XIII ГОД ИЗДАНИЯ

1936

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

2

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ УССР

К АВТОРАМ

Редакция „Научных Записок" ВНИС'а обращает внимание авторов, присылающих свои работы для напечатания в „Научных Записках", на безусловную необходимость соблюдения следующих технических условий.

1. Каждая присылаемая к печати работа обязательно должна быть напечатана на машинке на одной стороне листа в два интервала с оставлением чистых полей (3 см) и четко проставленной нумерацией страниц, проверена, прокорректирована и выправлена автором, настолько тщательно, чтобы после набора не требовалось вносить каких-либо изменений. Рукопись должна быть напечатана четко и обязательно на белой бумаге стандартного размера (и ни в коем случае на тонкой „папиросной" бумаге). Никаких сокращений слов в тексте, в роде „т. к.", „т. о" (вместо „так как", „таким образом"), и тем более других сокращений, не должно быть. При сокращенном обозначении мер или источников придерживаться нашего указателя сокращений (см., например, приложение к № 5-6 Н. З. за 1935 г.).

Примечание. Если работа составлена несколькими авторами, необходимо указать в подстрочном примечании объем и характер проведенной работы каждым автором в отдельности.

2. Все таблицы должны содержать ясно четко написанные цифры и другие обозначения; графы в таблицах должны быть проведены вполне определенно, чтобы не создавать затруднений при наборе. Размер таблиц желательно согласовать с форматом страниц „Научных Записок". Рукописи неряшливо напечатанные и с помарками будут возвращаться авторам без просмотра.

3. Прилагаемые к статьям рисунки должны быть начерчены обязательно на плотной белой гладкой бумаге или белой кальке. Чертеж обязательно делать черной тушью, все линии, цифры, надписи и штриховка должны быть сделаны ярко, чтобы не терялись при уменьшении рисунка. Не будут приниматься для изготовления клише, так называемые, „рабочие чертежи". Размер чертежа в натуре не должен превышать размера страницы „Научных Записок" (13 × 22 см).

4. Рукопись должна быть снабжена оглавлением с подробным перечнем всех имеющихся в рукописи заголовков и подзаголовков указывающих план, связь, соподчиненность и логическую структуру статьи.

5. В рукописи с иллюстрациями места рисунков указываются на полях с обозначением номера рисунка. Весь графический материал может представляться в рисунках, фотографиях, чертежах; он должен быть пронумерован и внесен в прилагаемую к рукописи опись иллюстраций.

6. Автор работы (при желании) получает только одну корректуру в гранках. Вставки и поправки против текста рукописи в корректуру гранок признаются допустимыми только по соглашению с редактором ВНИС'а.

Внесение авторами вставок, дополнений и изменений в корректуру сверстанных листов совершенно не допускается, исключая особо уважительные отдельные случаи, фиксируемые разрешением ответственного редактора ВНИС'а.

Авторам предоставляется право держать корректуру из расчета не более одного дня на печатный лист. В случае невозвращения авторами корректуры в указанный срок, редакция держит корректуру своими средствами, не задерживая работу из-за неаккуратности авторов.

7. Редакция „Научных Записок" ВНИС'а оставляет за собой право сокращений и литературной обработки представляемых работ.

8. Касаясь техники корректуры, редакция „Научных Записок" считает необходимым указать авторам на некоторые основные технические приемы, а именно:

а) авторскую правку следует производить чернилами и обязательно на полях гранок одинаковыми корректурными знаками как в тексте, так и на полях;

б) всякого рода вписки и приписки лучше всего делать вверху или внизу гранок, но ни в коем случае не на обороте их;

в) если автор затрудняется показать технически какое либо исправление, лучше всего аккуратно выписать на подклеенном листке бумаги исправляемое место в желательном для автора виде, обводя его кружком с надписью „так должно быть";

г) перекраивание ножницами и клейка подлежащего перестановке набора совершенно недопустимы;

д) при возвращении гранок к верстке автор должен делать надпись „верстать", обязательно подписав каждую из них.

XIII ГОД ИЗДАНИЯ 1936

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ВНИС)

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ВЫПУСК

2

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ УССР
КИЕВ 1936 ПОЛТАВА

Библиографическое описание этого издания помещено в „Летописи украин. печати", „карточном репертуаре" и других указателях Украинской книжной Палаты

Технический редактор — *Н. М. Шиян*

Главный редактор — Панасюк М. П.
Редактор агрономического выпуска — Шевченко Н. Н.
Члены редколлегии: — Власюк П. А., Кораб И. И., Канивец И. И., Лебединский Б. Н., Муравьев В. П., Лысенко И. Г., Селихов В. В., Савицкий В. Ф., Табенцкий А. А., Филипповский А-ей К.
Ответственный секретарь — Кудлай Ф. А.

Адрес редакции: г. Киев, ул. Энгельса № 20.

Уполномоченный Главлита № 2131. Зак. № 2677. ф/б 70×108. Вес м/с 50 кг. Печатн. лист. $6^3/_4$. Печ. знак. в печ. листе 67000. Тираж 1100. Сдано в набор 22/V 1935 г. Подписано к печати 19/VIII 1936 г.

3-я Республ. полиграфическая ф-ка УПКПТ им. Сухомлина, Полтава.

1936 год. НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

П. П. МЕЛЬНИЧУК

СТРУКТУРА ПОЧВЫ, ЕЕ ПРОЧНОСТЬ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

(Лаборатория агропочвоведения ВНИС)

Если два-три года тому назад структура и ее значение в плодородии почв вызывало сомнение у некоторых ученых, то сейчас этот вопрос можно считать окончательно разрешенным в пользу структуры почвы.

Если же не так давно вопрос о структуре почвы был делом узкого круга ученых и специалистов, то сейчас вопрос о структуре почвы является делом государственной важности, определяющим наивысшие урожаи культур всех растений (Качинский). Структура почвы, как пишет Краузе — „является основанием, на котором создается вся продукция, весь урожай наших растений и важнейшей задачей полевой культуры является — создавать и сохранять эту структуру, так как в структурной почве с благоприятными физическими свойствами обеспечивается активная биологическая жизнь микроорганизмов и грибов, наилучшее развитие растений и наивысший их урожай. Создание нормальной структуры — конечная цель обработки почвы".

Высказанная мысль Краузе заслуживает должного внимания. Особенно необходимо обратить внимание на то, что растения, удобрения, и обработка должны создавать и сохранять структуру почвы. Отсюда вывод, что необходимо серьезно задуматься над вопросами обработки почвы, над обрабатывающими орудиями и их конструкцией. Академик Вильямс (1) прямо заявлял на сессии Академии Наук, что довольно заниматься кустарщиной и суррогатами обрабатывающих орудий, разрушающих и распыляющих структуру почвы и просил сессию обратиться к товарищам Орджоникидзе и Чернову с предложением устранить ничем неоправдываемое отставание производства культурных плугов, которые так нужны сейчас социалистическому производству. От качества работы плуга, от качества полученной пашни зависит сложение почвы в пахотном горизонте, зависит соотношение некапиллярной и капиллярной скважностей.

В некоторых совхозах и колхозах остались еще до сего времени заметные следы вредной теории мелкой пахоты, как-то:

1. Уплотненная подошва на границе пахотного и подпахотного горизонтов.
2. Большая засоренность полей.
3. Потеря спелости пашни.
4. Размножение небывалого количества вредителей.

Все это не могло не отразиться на понижении урожайности. Вот почему сейчас так остро стоит вопрос с глубокой вспашкой, с качеством обработки и почвообрабатывающих орудий и в первую очередь необходимости культурного плуга.

Повышение эффективности всех мероприятий в земледелии зависит от того, будем ли мы работать на структурной или на бесструктурной почве, вот почему мы должны применить максимум усилий, чтобы сделать все

наши почвы структурными в самый короткий срок. Эффективность механизации и химизации, использование этих рычагов громадной силы на полную их мощность возможно только на структурных почвах. Сейчас уже нет сомнений, что структурная почва обеспечена хорошими физическими свойствами и гарантирует высокое плодородие, в то время, как распыленная, бесструктурная почва имеет плохие физические свойства и определяет низкое плодородие и низкий урожай как свеклы, так и зерновых культур.

Таким образом, настоящий путь управления урожайностью, как говорит академик Вильямс, лежит через структурную почву, заключается в создании прочной структурной почвы.

Какой же структуры почвы необходимо добиться и какими путями можно этого достичь?

Начнем с первого вопроса,— какое количественное соотношение структурных отдельностей создает наилучший воздушный и водный режим в различных почвах. Над этим вопросом еще мало работали, поэтому и до сих пор о количественном и качественном соотношении структурных отдельностей данных очень ограниченное количество, хотя для производства этот вопрос имеет сейчас первостепенное значение. В лаборатории агропочвоведения ВНИС'а этими вопросами занимался И. И. Канивец, который еще в 1933 г. опубликовал довольно интересную работу, где всесторонне освещено значение структуры, как фактора плодородия почв. В этой работе уделено большое внимание соотношениям структурных отдельностей и зависимости от них урожая.

Работ других исследовательских учреждений о соотношении структурных отдельностей мы не знаем; их, очевидно, нет. Многие авторы говорят о структуре вообще, не конкретно, что структура почвы хорошая, лучшая, плохая,— эти названия, конечно, ничего не говорят. Производству сейчас нужны конкретные количественные величины, на которые оно могло бы ориентироваться в создании структурной почвы.

Мы попытались подойти к разрешению этого вопроса и по мере возможности осветить его, увязав с процессами почвообразования и обработкой почвы.

Известно, что на целине или долголетней залежи в черноземе комковатые структурные отдельности размером 1 — 10 мм составляют 80 — 90%, а по мере распахивания происходит распыление структуры и ухудшение ее прочности.

Этот пример наглядно можно видеть в работе Саввинова, где структурные комковатые отдельности в мощных карбонатных черноземах составляют (в процентах):

Целина		Старопахоть	
Структурные комковатые отдельности	Водоустойчивые прочные структурные отдельности (агрегаты)	Структурные комковатые отдельности	Водоустойчивые прочные структурные отдельности (агрегаты)
93	74	55	47

Из данных работы Канивец видим, что в карбонатных, слабо и средневыщелоченных черноземах Азово-Черноморского края даже на старопахотных участках количество водоустойчивых агрегатов составляет довольно высокий процент (в переводе на сухую почву), в подтверждение чего приведем следующие данные:

Карбонатная чернозем	Слабо-выщелоченный чернозем	Средне-выщелоченный чернозем
Прочные структурные отдельности в %% на абс. сухую почву		
81	91	79

Лучшие водные, воздушные и тепловые свойства будут в тех почвах, в которых большее количество структурных элементов и большая их прочность. В черноземах слабо и средне-выщелоченных при правильном применении системы агротехнических мероприятий структурные отдельности составляют 80—90%, в чем достаточно убеждают многочисленные данные, полученные лабораторией агропочвоведения ВНИС'а в б. ЦЧО, Украине, Зап. Сибири. Как пример, из этого многочисленного материала приведем данные структурного состояния почвы и воздухоемкости по некоторым совхозам Курского, Воронежского и Винницкого трестов. Прежде всего рассмотрим данные Краснополянского свеклосовхоза Курского треста, сравним структурное состояние почв и обусловленную ею некапиллярную скважность на целине и старопахоти.

Таблица 1

Фон	Элементы почвенного комплекса	Горизонты	Количество		Некапиллярная скважность в % % от объема почвы
			Структурных отдельностей 1—10 мм в %	Водоустойчивых агрегатов в % %	
Старопахоть	Слабо-выщелоченный	0—10	51	60	13
		30—40	79	72	15
Старопахоть	Средне-выщелоченный	0—10	50	47	10
		30—40	77	70	14
Целинная степь	Сильно-выщелоченный	0—10	76	75	21
		30—40	85	77	16

Из данных таблицы 1 видим, что структура на старопахотях значительно хуже, чем на целине. Это объясняется плохой системой агротехнических мероприятий на пахотных участках, влекущих к распылению структуры. При правильной системе земледелия, можно не только сохранить структурную почву, но даже улучшить ее качества, что иллюстрируют данные свеклосовхоза им. Горького (Воронежский трест), приводимые в следующей таблице:

Таблица 2

Элементы почвенного комплекса	Культура	Горизонт	Сумма структурных отдельностей 1—10 мм в %	Некапиллярная скважность в % от объема почвы
Слабо-выщелоченный	Свекла	0—10	72	20
		30—40	81	18
Средне-выщелоченный	Пар	0—10	79	24
		30—40	77	22
Средне-выщелоченный	Озимая пшеница	0—10	79	21
		30—40	78	18
Средне-выщелоченный	Клевер	30—10	69	18
		0—40	89,5	24

Из приведенных данных видно, что при количестве структурных отдельностей в почве 70—80% и при наличии правильно применяемых агротехнических мероприятий имеем по всем культурам—яровым, озимым, просапным и травам достаточную воздухоемкость. В этой таблице также обращает внимание культура — клевер. Если в слабо-выщелоченном элементе в подпахотном горизонте по свекле структурные элементы составляют 81%, а в средне-выщелоченных по пару и озими 77-78%, то в средне-выщелоченном элементе по клеверу третьего года структурные отдельности составляют

в подпахотном горизонте 89,5%, а некапиллярная скважность составляет 24%, т. е. столько, как по пару в пахотном разрыхленном горизонте. Этот пример показывает какое огромное влияние оказывает клевер на создание структуры: 83,5% структурных элементов присуще целинным, ненарушенным и нераспыленным почвам, в то время, как клевер создает эту структуру на старопахотях. Таким образом, при правильном воздействии агротехнических мероприятий на почву, можно целиком оправдать высказанные слова акад. Вильямса, что „через одну, максимум две пятилетки, наши почвы должны быть структурными. Они будут все без исключения структурными, высоко плодородными и урожайными почвами".

Порукой тому, что наше земледелие достигнет такого состояния уже не в таком далеком будущем, являются блестящие, поразительные успехи пятисотниц колхозных полей.

Почвовед ВНИС'а Шкляр Ф. Т., производя обследование почв колхоза „Більшовик" Винницкой области на плантациях пятисотницы Анны Швыдкой и соседних с ее плантацией бригад, взял образцы почв для физического и химического анализов.

Результаты физического анализа, произведенные в лаборатории агропочвоведения ВНИС'а, следующие:

Таблица 3

Плантации	Элементы почвенного комплекса	Горизонт	Структура 1—10 мм на 100 г почвы	Водоустойчивые агрегаты на 100 г. абс. сухой почвы	Некапиллярная скважн. в % от объема почвы	Урожай свеклы в ц/га
Пятисотницы Швыдкой . . .	Средне-выщелоченный [1]	0—10	69	63	21	
		10—20	83	70	19	
		20—30	88	70	14,5	576
		30—40	83	69	14	
Других бригад . .	Слабо-выщелоченный [2]	0—10	48	49	9,7	
		10—20	67	61	11,5	266
		20—30	74	64	12,7	
		30—40	75	66	13	

Рекордный урожай Анна Швыдкая получила, как видно, на почвах, в которых количество структурных отдельностей составляет в пахотном горизонте 70—83%, прочных водоустойчивых агрегатов 63—70% и некапиллярная скважность 21—19% от объема почвы. На этом фоне физических качеств почвы, была обусловлена высокая эффективность удобрений и обработки Здесь мы видим полную взаимозависимость физических свойств почвы, с одной стороны, удобрений и обработки, с другой. Они друг друга дополняют обусловливают. Удобрения и высококачественная обработка создали структурную почву, а структурная почва обеспечила высокую эффективность внесенных удобрений и применяемой обработки. Иную картину мы видим на плантациях других бригад. Здесь количество структурных отдельностей и водоустойчивых агрегатов значительно меньше, некапиллярная скважность в пахотном горизонте в два раза ниже, чем на плантациях пятисотницы Швыдкой. Такое состояние физических свойств почвы не могло обеспечить условий для развития растений.

Может создаться мнение, что Швыдкая получила лучшую почву и по этому добилась рекордного урожая. Это далеко не так. Наоборот, пятисотница получила плантацию на худших почвах по генетическим особенностям (средне-выщелоченный) в сравнении с соседними бригадами (слабо-выщелоченный), но она переделала эту почву, она сделала высококультурную, структурную почву и при этом за короткое время. Это очень важно, это имеет для нас громадное значение, потому что до сих пор в

[1]) Средне-регенерированный.
[2]) Сильно-регенерированный.

научном мире существовало мнение, что структуру почвы можно создать, но для этого требуется много времени.

Значение структуры почвы, как фактора, повышающего урожай с.-х. культур, доказано многими учеными (Вильямс, Гедройц и др.), а для сахарной свеклы за ряд лет работами ВНИС'а (Канивец, Радченко, Корнеева и др.). При этом установлено, что на почвах, обладающих прочной зернистой структурой (1 — 10 мм), более эффективно и применение удобрений (см. таблицу 4).

Таблица 4

Урожайность сахарной свеклы при разном структурном состоянии почвы

Совхоз Христиновский			Совхоз Шевченковский		
Фон	Делянки	Урожай в ц/га	Фон	Делянки	Урожай в ц/га
Без удобрения	Контроль	184,4	Без удобрения .	Контроль	170,0
	Структура >5 мм	223,2		Структура >5 мм	220,0
	Структура <5 мм	170,4			
Суперфосфат	Контроль	212,6	Суперфосфат +	Контроль	238,0
	Структура >5 мм	270,1	+ поливка . .	Структура >5 мм	262,0
	Структура <5 мм	206,7		Структура <5 мм	220,0

Из этих данных мы видим, что по фону без удобрения высший урожай получен на делянках с структурными отдельностями размером >5 мм, а там, где размер структурных отдельностей <5 мм и на контроле урожай получен намного меньший.

Такую же зависимость урожая от структуры видим и по удобренному фону, т. е. структурные делянки (>5 мм) обеспечили несравненно высшую эффективность удобрений по сравнению с теми делянками, где структура <5 мм и на контрольной делянке.

Для более полного освещения вопроса о структуре, как фактора почвенного плодородия, рассмотрим накопление нитратов и фосфатов в почвах с различным размером структурных отдельностей.

Процессы нитрификации и накопление легко подвижных фосфатов происходят в большем количестве на структурных почвах. Этот вопрос детально изучен И. И. Канивец в условиях Верхнячской станции и совхоза им. Сталина. В подтверждение этого приведем данные из работы И. И. Канивец и др. о различии процессов нитрификации по паровому фону и при разном структурном состоянии.

Таблица 5

Нитраты по пару на Верхнячской станции в мг/кг

Делянки с разной структурой	13/VI	26/VII	10/VIII	3/IX
<3 мм	100,23	60,54	9,57	28,98
3—5 „	103,85	61,79	10,32	29,17
5—8 „	120,28	67,26	13,50	39,68
8—10 „	98,12	66,33	15,66	32,93

Как видим из этих данных, процесс нитрификации заметно понижен на делянках с сочетанием структурных отдельностей <3 мм, вследствии того, что при таком состоянии структуры развита капиллярная деятельность почвы, а отсюда и присущие ей физико-химические и биологические процессы. Такое же явление наблюдаем и по накоплению легко подвижных фосфатов (из той же работы И. И. Канивец и др.).

Таблица 6

Динамика водорастворимых фосфатов

(по опытам в Верхнячском свеклосовхозе, по сахарной свекле)

Делянки с разной структурой	1/VII	19/VII	6/VIII	21/VIII	19/IX
Контроль	5,94	4,09	5,34	8,16	8,17
< 3 мм	3,03	3,34	4,82	8,56	9,45
3—5 „	3,64	4,00	5,45	8,55	8,75
< 5 „	6,00	4,64	5,42	8,12	8,11
5—8	5,01	4,09	5 84	9,29	8,95
< 8	5,42	4,27	5,77	7,84	8,59
8—10	5,17	4,57	5,91	8,68	8,87

Из этих данных мы видим, что накопление фосфатов в почвах с мелко-комковатой и распыленной структурой (< 3 мм) самое низкое по сравнению с структурными почвами и контролем. По мере распыления структуры увеличивается количество пыли, которая отрицательно влияет на водный, воздушный, тепловой и питательный режим почвы, не говоря о поглощении растворимых веществ почвой.

Полученные нами экспериментальные данные в лаборатории агропочвоведения ВНИС'а показывают, что достаточно прибавить к структурной почве с отдельностями, размером 3—7 мм, 20 — 30% распыленной фракции < 0,25 мм, как ее водно-воздушные свойства, а отсюда и питательный режим резко изменяются, приближаясь к процессам, протекающим в распыленных почвах, состоящих из пыли (частичек < 0,25 мм).

По нашим данным наблюдается зависимость между количеством структурных отдельностей и их качеством. По мере уменьшения количества структурных отдельностей 1 — 10 мм в почве, соответственно ухудшается их прочность и уменьшается количество водоустойчивых агрегатов и понижается воздухоемкость. Это наблюдается на всех почвах. Как пример, в подтверждение наших выводов, приведем данные структурного, агрегатного анализов и некапиллярной скважности по Шепетовскому свеклосовхозу Винницкого треста.

Таблица 7

Элементы почвенного комплекса	Культура	Горизонт	Количество структурных отдельностей 1—10 мм на 100 г почвы	Количество водоустойчивых агрегатов на 100 г почвы	Некапиллярная скважность в %%
Средне-выщелоченный	Ячмень	0—10	65	43	12
		30—40	77	46	14
Сильно-выщелоченный	Клевер	0—10	61	38	10
		30—40	64	45	14
Слабо-оподзоленный	Овес	0—10	55	39	9
		30—40	57	40	8
Сильно-оподзоленный	Озимая пшеница	0—10	48	30	8
		30—40	52	30	7

Из приведенных данных мы прежде всего видим, что количество структурных отдельностей и их прочность зависит от стадии почвообразования. В средне-выщелоченных почвах количество структурных отдельностей составляет 65% и количество водоустойчивых агрегатов 43% в пахотном горизонте, в то время как в сильно-оподзоленном комплексе количество структурных отдельностей составляет 48% и количество водоустойчивых агрегатов — 30%. Различное количество структурных отдельностей на разных элементах почвенного комплекса, а также зависимость от этого водоустойчивых агрегатов имеют теоретическое объяснение. В связи с процес-

сами выщелачивания, из почвы вымываются электролиты, нарастает кислая реакция почвенного раствора, происходит частичное замещение в поглощающем комплексе кальция на водород и перемещение органических и минеральных коллоидов почвы из верхних горизонтов в нижние.

В оподзоленных почвах процесс углубляется: увеличивается количество поглощенного водорода и происходит распадение поглощающего комплекса на R_2O_3 и на кремнеземистую аморфную кислоту, которые также выносятся из верхних в нижние горизонты. Поэтому в сильно-оподзоленных почвах, где процесс разрушения поглощающего комплекса зашел далеко, количество структурных отдельностей, а также их прочность сильно уменьшается, физические свойства таких почв плохие, но они поправимы, необходимо только активное вмешательство человека и будет восстановлена структура и созданы лучшие физические свойства самых плохих, на первый взгляд, почв.

Главнейшие средства, обеспечивающие создание структурной почвы

Для создания структурных почв необходимо правильное сочетание и размещение агротехнических мероприятий, усовершенствование техники обработки, применение культурного плуга с предплужником. Нужна конкретная, систематическая и упорная борьба за обязательное, своевременное и умелое выполнение агротехнических мероприятий и сочетание их с организационно-хозяйственным укреплением колхозов и совхозов. При выполнении этих указаний, главнейшими средствами, влияющими на создание структуры, будут такие:

1. Введение в севооборот многолетних злаковых и бобовых трав.
2. Внесение: а) навоза и минеральных удобрений на почвах с нейтральной или щелочной реакцией, б) навоза и извести на кислых почвах, в) навоза и гипса на солонцеватых почвах и солонцах.
3. Внедрение культурного плуга с предплужником.
4. Паровая обработка полей с учетом состояния влажности почвы.

Рассмотрим кратко значение каждого из указанных средств создания структурной почвы.

1. Многолетние травы своей мощной корневой системой, переплетая густой сетью распыленную почву, сдавливают заключенные в эту сеть частицы и образуют комки. При разложении корневой системы увеличивается количество гумуса, который, пропитывая образовавшиеся комки, обеспечивает им высокую прочность. Густая корневая сеть многолетних трав после разложения оставляет множество ходов, увеличивающих воздухоемкость почвы и этим самым положительно влияющих на ее воздушный и водный режим.

2. Внесение извести и навоза обеспечат нейтрализацию кислой реакции почвенного раствора, известь заменит в поглощающем комплексе ионы водорода на ионы кальция, навоз увеличит количество органических коллоидов почвы, которые вместе с кальцием являются „цементирующим" веществом распыленных частиц и этим самым будут способствовать образованию структуры почвы.

3. Применение плуга с предплужником обеспечивает глубокую пахоту, очистку поля от сорняков и, самое главное, снимает распыленный пахотный горизонт, кладет его на дно борозды, а подпахотный, структурный выворачивает на поверхность и этим самым обеспечивает лучшую и более прочную структуру в пахотном горизонте. Снятый пахотный горизонт, положенный на дно борозды, при внесении навоза и извести и введении в севооборот многолетних злаковых и бобовых трав, будет в продолжении вегетации превращен в структурный горизонт. Таким образом, применение этих мероприятий окажет самое большое влияние на создание структуры почвы, повышение плодородия и увеличение урожайности.

4. Глубокая зяблевая вспашка и своевременная высококачественная паровая обработка оказывают большое влияние на структурообразование, на физическую и биологическую спелость пашни, на повышение воздухоемкости как одного из главных факторов, обусловливающего и регулирующего воздушного и водный режим почвы.

Для обеспечения предпосевной спелости пашни, при которой почва распадается на структурные отдельности, необходима определенная влажность почвы, при которой создаются условия лучшей деятельности микроорганизмов, влияющих на образование структуры. К созданию такой благоприятной влажности в почвах должна сводиться паровая обработка почв в течение всего летнего периода, что и будет обеспечивать деятельность микроорганизмов и создание комковатой структуры почвы и высокой воздухоемкости. Влажность почвы также имеет чрезвычайно большое значение при вспашке.

Почва, вспахиваемая при соответствующей влажности, очень хорошо крошится на комки и если она богата органическими веществами, комки получаются довольно прочные. Пашня выходит довольно рыхлая, ровная с достаточной воздухоемкостью, с хорошей водопроницаемостью и высокой влагоемкостью. Влажность, при которой почвы наилучше обрабатываются, показывают нам данные пластичности почв при пределе крошения. Для разных почв это количество влаги будет разное, оно колеблется в пределах 13—47% влаги от веса абсолютно сухой почвы. В глинистых почвах оно высокое, в песчаных очень низкое. Влажность также зависит от количества гумуса, емкости поглощения, поглощенных оснований, электролитов и др. Она также будет различной в разных географических районах.

Для примера приведем данные влажности, (при которой лучше обрабатывать почвы), полученные путем анализа при определении пластичности почв некоторых районов УССР, б. ЦЧО, Зап. Сибири, Казахстана и Грузии.

Таблица 8

Трест	Совхоз	Элементы почвенного комплекса	Механический состав	Горизонт	Предел крошения в % влаги на абс. сухую почву
Винницкий	Червонский	Средне-оподзоленный	Песчано-пылеватый	0—10	16,1
	„	Сильно-оподзоленный	„	0—10	18,8
	„	Сильно-осолоделый	Тонко-пылеватый	0—10	22,5
	„	Солончаково-карбонатный	„	0—10	25,8
Харьковский	Терновский	Слабо карбонатный	Пылевато-иловатый	0—10	33,6
	„	Карбонатно-солончаковый	Тонко-пылеватый	0—10	24,8
	„	Слабо-выщелоченный	Пылевато-иловатый	0—10	33,0
	„	Средне-осолоделый	Тонко-пылеватый	0—10	25,1
	„	Слабо-осолоделый	Крупно-пылеватый	0—10	18,9
Курский	Крупецкий	Средне-выщелоченный	Тонко-пылеватый	0—10	23,6
	„	Сильно-выщелоченный	„	0—10	23,6
	„	Слабо-оподзоленный	Крупно-пылеватый	0—10	17,8
	„	Средне-оподзоленный	„	0—10	19,4
	„	Сильно-оподзоленный	„	0—10	17,9
Воронежский	„Ударник"	Слабо-выщелоченный	Пылевато-иловатый	0—10	38,4
	„	Средне-выщелоченный	„	0—10	38,1
	Им. Горького	Слабо-выщелоченный	Иловато-пылеватый	0—10	41,4
	„	Средне-выщелоченный	„	0—10	39,9
Алма-Атинский	Меркенский	Слабо-солонцеватый	„	0—10	25,4
	„	Средне-солонцеватый	„	0—10	20,5
Грузия	Агаринский	Темно-каштановый карбонатный	Пылевато-иловатый	0—10	28,5
	„	Темно-каштановый Сильно-карбонатный	„	0—10	16,3

Приведенные данные показывают, что крошение почвы на комки при обработке происходит в различных почвах при разной влажности. Даже на территории одного совхоза, одни почвы лучше обрабатываются при 19% влажности, другие при 32% (Терновский совхоз, Харьковский трест). Таким образом, зная влажность, при которой почва лучше обрабатывается, можно правильно организовать полевую работу во все периоды года и в особенности это имеет большое значение в весенний период, когда почва быстро теряет влагу. Если в весенней предпосевной обработке упустить указанную влажность, почва, по мере потери влаги, приобретает все большее сцепление и при обработке она уже крошится не на комки, а на глыбы, которые очень плохо разрабатываются, и этим самым, значительно ухудшаются физические свойства почвы. Здесь необходимо было-бы остановиться на более глубокой сравнительной характеристике макро-и микроструктуры, увязав ее с плодородием почвы и урожайностью. Но так как эти вопросы довольно подробно освещены в работах Тюлина, Соколовского А. Н., а по свекловичным хозяйствам в работах И. И. Канивец, то мы на них в этой работе углубляться не будем, а перейдем к методике определения структуры и ее прочности.

Методика количественного учета структурных отдельностей почвы

Проработка методов определения структуры почв была произведена автором в порядке развития работ лаборатории агропочвоведения ВНИС'а, широко применяющей методы агрофизических исследований в почвенных экспедициях.

Чтобы правильно учесть количество структурных отдельностей в почве, необходима прежде всего такая методика, которая отобразила бы действительное состояние их в почве. Существующие способы определения структуры еще не вполне удовлетворяют этим требованиям.

Чтобы получить действительное состояние структуры почвы, необходимо разработать методику по таким моментам работы:

а) как правильнее вынуть образец почвы,
б) подготовить вынутый образец к взятию навески,
в) взять навеску из образца почвы на анализ и,
г) произвести анализ.

Взятию образца из почвы необходимо уделить самое серьезное внимание, потому что, если здесь допустить ошибку, то в дальнейшем при самой точной методике анализа нельзя получить действительного отображения о состоянии структуры почвы. Между прочим, необходимо отметить, что этому вопросу до сих пор не уделено должного внимания и не разработана методика.

Второй, не менее ответственный момент — это подготовка вынутого образца почвы к анализу. В этом вопросе до сего времени существует полнейшая недоговоренность, каждый исследователь делает по своему, а поэтому данные получаются разноречивые и несравнимые. Вместо того чтобы получать все больше достоверных материалов, подтверждающих друг друга и обеспечивающих возможность установления определенной закономерности с процессами почвообразования и агротехническими воздействиями, мы получаем очень часто показатели, не отвечающие действительности и вводящие в заблуждение не только исследователя, но и производство, поскольку, на основании данных структурного состояния почвы, рекомендуется определенная система агротехнических мероприятий.

Такое же значение имеет взятие пробы для анализа и проведение самого анализа. Так как предложенные приемы структурного и агрегатного анализа не отображают действительного состояния структуры почвы, то мы проработали и предлагаем следующий метод.

Взятие образца из почвы

Вынутый образец из почвы должен отображать собой действительное состояние структуры в почве. Для этого необходимо произвести вынимание образца из почвы так, чтобы меньше нарушить его естественное сложение, с наименьшим сдавливанием, разламыванием и перетиранием.

Перед взятием образца необходимо прежде всего выбрать наиболее характерные места для данного почвенного покрова. Если поверхностный горизонт почвы задернован степным или лесным войлоком, то рекомендуется снять его с площади одного квадратного метра. На выбранном месте нужно вырезать кубик по $10 \times 10 \times 10 \times$ см. Вырезывать необходимо острым, тонким и длинным ножем, чтобы меньше нарушать и деформировать существующее сложение почвы. (Кубики брали и раньше, но их брали в ящики и для других целей).

В начале следует обрезать четыре вертикальные стенки кубика, после этого выкопать ямку, отрезать и снять одну из сторон, прилегающих к стенке кубика, и после этого, подрезать кубик (в горизонтальном положении) снизу и осторожно вывернуть его на подложенную лопату или кусок дикта. Для того, чтобы взять образец из подпахотного горизонта из глубины 30—40 см, необходимо выкопать канавку глубиной до 50 см, на этом же месте, где брали образец из пахотного горизонта, снять слой почвы 0 — 30 см, и тогда вырезать и вынуть таким-же способом, как и в пахотном горизонте кубик из глубины 30 — 40 см. Выворачивать кубик необходимо обязательно на лопату, а еще лучше на кусок дикта, чтобы почва из кубика была взята полностью и не могла рассыпаться. Повторность — четырехкратная.

Подготовка образца к анализу

Вынув указанным способом образец почвы, который будет весом приблизительно 1,5 кг и часто бывает слитый, а иногда с большими глыбами, необходимо его соответственно подготовить. Для этого образец, независимо от его сложения, опустить с лопаты или куска дикта с высоты $1^1/_2$ метра (один метр недостаточно) на большой диктовый лист. При падении с этой высоты, структурные отдельности разъединяются. После такой подготовки почвы, ее можно пускать на анализ сейчас, или же оставлять лежать до воздушно-сухого состояния. Часто применяется метод взятия образцов почвы в ящики, в которых она лежит продолжительное время, засыхает и образуется сплошная глыба, особенно в тех случаях, когда почва взята при влажном состоянии. Такие образцы, ссохшиеся в сплошные глыбы, не могут быть использованы для определения структуры. Поэтому не следует брать влажную почву в ящики и думать, что этим сохраняется ненарушенное сложение почвы.

Подготовку почвы необходимо произвести, как описано выше, а если после этого довести ее до воздушно-сухого состояния, тогда ее можно, при необходимости, осторожно набрать в специально приготовленные ящики для пересылки; но и при таком способе пересылки почвы в ящиках на анализ структуры и ее прочности не достигается цель, так как структурные отдельности растираются, распыляются и данные анализа такой почвы будут неверны.

Отбор пробы почвы для структурного анализа

Почва состоит из множества структурных агрегатов и механических элементов разного размера, измеряемых микронами и сантиметрами, а поэтому взять правильную среднюю пробу из такой смеси невозможно при самом тщательном отборе.

В одном случае при отборе средней пробы попадает больше глыб, в другом—больше пыли, в третьем—больше структурных отдельностей и т. д.

Получаемые результаты анализа при таком отборе средней пробы слишком разноречивы и несравнимы, поэтому, на этот ответственный момент подготовки почвы к анализу, необходимо обратить самое серьезное внимание. Проработав этот вопрос, мы пришли к другому методу, более точному, давшему несравненно лучшие результаты по сравнению с методом средней пробы. Заключается он в том, что после подготовки почвы к анализу (после того, как вынули образец почвы и опустили с высоты на дикт) берем на анализ не среднюю пробу 100 г из образца, как до сих пор рекомендовали, а переносим на сито весь вынутый образец. Если сита имеют d =20 см, тогда можно всю почву переносить сразу на сита и просеивать в сухом виде. Если сита d = 15 см и меньше, тогда нужно подготовленное количество почвы разделить пополам, а после просеивания обе порции почвы с сит одинакового размера (10 и 10 мм, 5 и 5 мм, 3 и 3 мм и т. д.) ссыпать, взвесить, записать и пересчитать на проценты. Перед перенесением почвы на сита необходимо взять образцы почвы на определение влаги. Влажность почвы при определении структуры имеет большое значение, так как содержание воды в почве в определенных границах способствует образованию структуры, а отклонение от этой границы в одну или в другую сторону уменьшает количество структурных отдельностей и их прочность.

Изучив влияние влаги на структуру почвы в условиях Чернорудецкого свеклосовхоза, мы получили такие результаты:

Таблица 9

Элементы почвенного комплекса	Процент влаги	Количество структуры 1—10 мм на 100 г почвы
Слабо-выщелоченный	9	59
	15	63
	25	68
	30	57
Средне-выщелоченный	9	46
	11	47
	25	57
	30	40
Слабо-оподзоленный	7	35
	16	39
	20	45
	25	55
	30	32

Из приведенных данных видим, что количество структурных отдельностей размером 1 — 10 мм, составляет на всех трех элементах почвенного комплекса наименьшее количество при влажности 7 — 9%, т. е. при воздушно-сухом состоянии почвы и при влажности 30%, когда почва очень влажная.

Как в первом случае при воздушно-сухом состоянии, так и во втором случае при очень влажном состоянии почвы, количество структурных отдельностей уменьшается. Это объясняется тем, что при сухом состоянии ссохшиеся глыбы не распадаются на ситах, а поэтому и структурные отдельности, заключенные распыленной частью в глыбы, остаются на верхнем сите в глыбах. При очень влажном состоянии почва приобретает свойства липкости и при перенесении ее на сита, распыленная часть, как наиболее клейкая, обращает комки в глыбы, склеивая при этом и структурные отдельности в большие комки, которые остаются на верхнем сите. Таким образом как в сухой, так и в очень влажной почвах увеличивается глыбистость и уменьшается количество структурных отдельностей. Что это так, можно было бы привести целый ряд данных из структурного и агрегатного анализа. Часто бывает так, что водоустойчивых агрегатов в почве оказывается больше, чем структурных отдельностей, определен-

ных в сухом состоянии размера 10 — 1 мм, и это вполне понятно; при купании в воде размываются ссохшиеся глыбы и освобождаются заключенные в них структурные отдельности, которые не могли быть учтены при структурном анализе, но учитываются при агрегатном анализе. Возвращаясь к вышеприведенной таблице 9, видим что наибольшее количество структурных отдельностей имеем на всех элементах почвенного комплекса Чернорудецкого свеклосовхоза — слабо, средне-выщелоченных и слабо-оподзоленных при 20 — 25% влажности. Рассматривая при этом данные анализа пластичности почв, видим, что в пределах этой же влажности (20 — 25%) почва лучше всего крошится на прочные комки, пашня выходит при этом ровная, рыхлая, без глыб и пыли, с достаточной воздухоемкостью. В такой почве будут обеспечены лучший водный и воздушный режим и зависящие от них другие свойства почвы и протекание биохимических процессов. При влажности выше 25% указанные почвы при обработке не распадаются на комки, а мажутся, при высыхании слипаются и образуются сплошные глыбы. При влажности ниже 25% эти почвы высыхают, нарастает связность между частицами почвы и при обработке обращаются в глыбы, которые очень плохо разрабатываются, пашня выходит неровная, глыбистая и распыленная. Водный и воздушный режим в почвах при такой обработке очень плохой. Условия для развития растений в такой почве неблагоприятные. Таким образом, влажность почвы, как видим, имеет значение для структурообразования, а поэтому при определении структуры всегда нужно знать процент влаги в почве. Делать анализ структуры почвы при воздушно-сухом состоянии ее не следует, прежде всего потому, что почва в воздушно-сухом состоянии в природе, в естественных условиях бывает очень редко и то лишь верхний, очень незначительный (0 — 5, 0 — 10 см) горизонт и что, доводя почву до воздушно-сухого состояния, мы тем самым создаем искусственно-созданные условия и не определяем действительного состояния почвы и ее структуры.

Второй момент, искажающий показатели структуры при доведении почвы до воздушно-сухого состояния это то, что анализ при такой подготовке производится в лаборатории, следовательно, почва переносится с поля в лабораторию, перевозится на далекие расстояния и при этом, если почва взята в ящики влажной — ссыхается в сплошные глыбы, если взята сухой, то перетирается, структурные отдельности разрушаются и все это очень искажает показатели структуры почвы. После такой подготовки почвы к анализу, полученные данные очень далеки от действительности. Этот метод давно осужден (Некрасов и др.), но, несмотря на это, некоторые авторы рекомендуют его и до сих пор.

При определении структуры непосредственно на поле, мы избегаем описанных выше искажений и получаем действительное состояние структуры почвы. Определять структуру следует только в поле, на месте взятия образца.

Методика определения агрегатности (прочности) структуры почвы

В почве необходимо различать связность и прочность. Связность — это свойство почвы противостоять механическому воздействию, а прочность — свойство почвы противостоять размывающему действию воды. Связность может быть большая, а прочность незначительная. Большой связностью обладают почвы тяжелого механического состава, с малым содержанием гумуса, а также почвы различного механического состава, если в поглощающем комплексе есть натрий или водород.

Прочность почвы определяется, как говорили выше, стойкостью агрегатов в воде. Чем более прочны структурные отдельности, тем больше будет водостойких агрегатов, не расплывающихся в воде. Большой коэфициент структурности будет в почвах, поглощающий комплекс ко-

торых насыщен кальцием и содержать большое количество гумуса. Для определения прочности структуры существует сейчас два наиболее распространенные метода — это метод Тюлина и метод Павлова-Саввинова. Эти методы, как и при учете количественного состояния структуры имеют свои недостатки как в подготовке образца к анализу, так и в самом анализе.

Отбор навески для агрегатного анализа

Отбирать навеску почвы для агрегатного анализа методом средней пробы будет такой же ошибкой, как и при отборе навески для структурного анализа. Поэтому для отбора навески для агрегатного анализа будет наиболее пригоден дробный отбор из фракций количественного учета структуры, сразу же на поле. Этот способ заключается в том, что после определения количества структурных фракций и пересчета их на проценты, отбираем сразу же на поле из этих фракций навеску для агрегатного анализа почвы. Если исследователь располагает ситами d = 20 см, тогда нужно отбирать навеску для агрегатного анализа в 100 г. Это делается так: из каждой взвешенной фракции при определении структуры, берем для агрегатного анализа столько грамм, сколько процентов составляет каждая структурная фракция. Отобранная таким образом навеска для агрегатного анализа составит 100 г.

Если-же исследователь имеет сита d = 12 или 15 см, тогда нужно брать из каждой фракции половину процентного содержания, т. е. если фракция составляет 25%, то нужно из нее взять 12,5 г и тогда, после взятия каждой фракции будет навеска в 50 г. Это делается потому, что навеска в 100 г, перенесенная на сита d = 12—15 см забивает сита, а в 50 г для этого размера сит будет подходящей. Здесь также необходимо остановиться на фракции $< 0{,}25$ мм, все расчеты необходимо вести при учете этой фракции, но брать ее для определения прочности структуры не следует, так как она все равно вся остается в воде и при анализе мешает в работе, забивая сита с отверстиями малого размера.

Подготовка отобранного образца к анализу

По методу Тюлина почва насыщается водой 2 часа, а после этого поступает на анализ. При капиллярном смачивании, почва набухает, делается вязкой и возрастает прочность за счет склеивания отдельных частичек. Кроме того, смачивание почвы перед анализом, далеко несоответствует протеканию этих процессов в естественных условиях. Проф. Тюлин, вводя свой метод подготовки почвы к анализу, считал, что капиллярное насыщение почвы водой способствует разъединению ложных агрегатов, а на самом деле, как это подтвердили эксперименты ряда исследователей, происходит обратное явление—возрастание прочности ложных агрегатов, искажающих действительное состояние прочных агрегатов.

По методу Павлова-Саввинова образец намачивается на 10 мин. в цилиндре и цилиндр опрокидывается 10 раз в одну и 10 раз в другую сторону (опрокидывая под углом 180°). При каждом опрокидывании цилиндра почва проходит путь 40 см, ложные агрегаты как-будто бы при этом разбиваются, остаются целыми только прочные агрегаты Такая подготовка почвы к анализу также как и первый способ искусственна, отвлеченна, ничего общего не имеющая с процессами, происходящими в природных условиях. Кроме того, если подготовка первым методом увеличивает количество ложных агрегатов, то подготовка вторым методом разрушает и действительные, прочные агрегаты. Исходя из этого, автор, на основании проведенной работы в лаборатории агропочвоведения ВНИС'а пришел к выводу о необходимости такого метода, который приближался бы к естественным условиям и отображал бы действительное состояние прочной струк-

туры почвы. Мы считаем, что выставленным требованиям будет больше удовлетворять почва, взятая сразу на поле без всяких предварительных смачиваний и размываний. Это будет более правильно потому, что она больше отвечает естественным условиям, так как перед выпадением дождя никто почвы в природе не смачивает, а смачивается она дождем и разрушается от дождя, от неправильной системы агротехнических мероприятий, от некоторых химических, физико-химических и биологических процессов, обусловленных особенностями почвообразования, но все это происходит при полевой влажности. Так почему же исследователь должен отступать от природных условий и создавать искусственные условия, если это не вызывается необходимостью?. Это будет неверно, поэтому мы предлагаем проводить анализ почвы при существующей полевой влаге. Но так как производить этот анализ в поле очень трудно, то его производят в лаборатории, а для того чтобы не высушивать почвы и сделать анализ при полевой влажности, необходимо отбирать образцы из структурных фракций на поле в банку с притертой пробкой и по возвращении с поля в лабораторию сейчас же приступать к проведению анализа.

Методика проведения агрегатного анализа

Техника проведения агрегатного анализа так же имеет целый ряд недостатков, главнейшие из них— это большая субъективность, различная быстрота опускания и вынимания сит в воде, различное время пребывания почвы в воде, различное количество опусканий и вынимания сит, сильно отражаются на результатах анализа. Кроме этого, при методе Тюлина, верхнее сито проходит путь в воде 3-4 см, а нижнее в 4-5 раз больше верхнего. Все это в разных руках еще в большей мере усугубляется и получаются результаты в параллельных образцах с большими расхождениями. Отсюда понятно, что не только различные исследователи, но один и тот же исследователь получает каждый новый анализ с разноречивыми данными. Вот почему мы в своей работе пришли к новому методу, в котором отсутствует субъективность и он приближается к естественным условиям, к выпадающему дождю. Этот метод заключается в том, что образец почвы переносится в набор сит, высыпается на верхнее сито, d=7 мм, сверху накрывается ситом с трехмиллиметровыми отверстиями для равномерного распределения воды и потом сверху на это сито льется вода с высоты 20 см, которая, действуя на почву, размывает ложные агрегаты и распределяет действительные прочные агрегаты разного размера по ситам разного диаметра их отверстий. Промывание следует прекращать тогда, когда из нижнего сита будет вытекать чистая немутная вода. На сите 0,25 мм необходимо промывать агрегаты добавочно таким же способом. Сравнение этого метода (подобного рода метод промывания был также предложен позже агрофизиком лаборатории ВНИС Федоренко) с методом Тюлина проделано нами на почвах Чернорудецкого свеклосовхоза. Данные этого сравнения приводим в таблице 10.

Из этой таблицы мы видим, что полученные данные повторных анализов по методу Тюлина очень разноречивы, с большими расхождениями, в то время, как данные, полученные по нашему методу, обнаруживают меньшие расхождения. Кроме того, глыбистость, которая остается на сите d=7 мм, по методу Тюлина искажает коэфициент структурности, при анализе же нашим методом она значительно меньше или же в большинстве случаев ее совсем не бывает, она размывается, а это имеет большое значение при учете водоустойчивых структурных агрегатов. Таким образом, как видно из этого небольшого экспериментального материала (кроме того, что наш метод проще и удобнее, он не требует никакой подготовки почвы и занимает меньше времени, дает более близкие данные повторных анализов, приближается к природным условиям и правильнее отображает дей-

Таблица 10

Метод	Элементы почвенного комплекса	Вес фракций абсолютно сухой почвы, пересчитанный на проценты				Коэфициент структурности
		>7 мм	>3 мм	>1 мм	>0,25 мм	
		Повторность				
Тюлина	Слабо-выщелоченные	20,15	7,05	6,6	10,3	0,44
		4,5	6,2	8,5	4,4	0,26
		8,3	8,8	10,0	12,7	0,40
		13,9	11,2	6,7	6.7	0,37
		17,8	13,7	8,1	11,4	0.52
		25,1	11,05	6,8	15	0,60
Автора		8	14	9	12	0,48
		7	15	10	11	0,43
		7,5	14,5	9,5	10	0,41
		8	14	7	13	0,42
		9	13,5	10	11	0,44
		2	8	6	20	0,34
Тюлина	Средне-выщелоченные	—	0.6	8	10	0,18
		4	2,6	6	21	0,34
		11,5	1,6	2,4	7,7	0,23
		20,5	3,7	1,4	4,7	0,29
Автора		—	7	6	21	0,34
		—	6	7	20	0,33
		—	10	11	12	0,33
		—	8	9	17	0,34
		—	12	5	23	0,40
Тюлина	Слабо-оподзоленные	20,8	5,8	6,9	18,5	0,52
		22,09	2,0	3,0	0,6	0,28
		—	0,9	0,7	5,8	0,08
		3	26	9,2	14,8	0,30
Автора		—	7	9	15	0,31
		—	5	11	14	0,30
		—	3	14	10	0,27
		—	8	10	12	0,30
		—	6	15	17	0,38

ствительное состояние структуры почвы. Вместе с тем он еще требует проверки и проработки на большом количестве различных почв. При определении агрегатности, в большинстве случаев ложные агрегаты, образовавшие большие ссохшиеся комки, остаются не размытыми и увеличивают коэфициент структурности. При подготовке образца к анализу по способу Тюлина эти комки не размываются и сильно искажают действительное состояние прочных агрегатов почвы. И. И. Каниве́ц предложил подогревать предварительно смоченные водой образцы перед анализом до 50—70° С. Результаты, полученные в лаборатории агропочвоведения после проработки способа, предложенного И. И. Каниве́ц, очень хорошие: комков, ложных агрегатов при такой подготовке совсем не остается на ситах все комки распадаются и остаются только действительные прочные агрегаты. При определении прочности структуры нашим методом, все ложные агрегаты размываются, остаются только действительно прочные агрегаты, дающие правильное отображение структурного состояния почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Р. Вильямс — Роль структуры почвы в социалистическом земледелии. Вестник Академии Наук СССР. 1935 г, № 7-8.
2. К. К. Гедройц — К вопросу о почвенной структуре и сельскохозяйственном ее значении. Изд. Гос. И-та опытн. агр. 1926 г., № 3.
3. И. И. Канивец, А. И. Гнатовская — Элементы почвенного плодородия и метод их определения. 1932 г.
4. И. И. Канивец, И. П. Озол, С. А. Крайко — Состояние физико-химических и биологических процессов в почве и урожайности при разном состоянии структурных отдельностей. Н. З., XXVII.
5. И. И. Канивец, А. Ф. Фомичев, И. П. Озол—Состояние пашни при работе почвобрабатывающих орудий в условиях механизированного свекловичного хозяйства. Н. З., XXVIII.
6. И. И. Канивец, Н. П. Корнеева — Определение агрегатного и структурного состава в воде и керосине. Н. З., XI.
7. Н. П. Качинский — Изучение физических свойств почвы и корневых систем растений. 1930.
8. И. И. Канивец, А. И. Гнаговская — Почвы района свеклосеяния СССР. (Рукопись).
9. Крауэе — Обработка почвы, как фактор урожайности. 1930 г.
10. В. Квасников — Влияние структурной почвы на ее физические, химические и биологические свойства. 1927 г.
11. А. Ф. Тюлин — Вопросы почвенной структуры. 1-е сообщение. 1927 г.; 2-е сообщение. 1928 г.
12. А. Н. Соколовский, Е. С. Лукашевич — К познанию физических свойств почв. Успехи агрономии. „Вестник Темиязевской с.-х. Академии. 1935 г. кн. I.
13. П. П. Мельничук — Роль почвы в комплексе факторов, обусловливающих урожай махорки. 1935 г.
14. Н. П. Корнеева, В. Д. Татунько — Урожайность сахарной свеклы и направление физико-химических и биологических процессов при разных способах воздействия на структуру. Н. З. XXXIII.
15. Н. С. Саввинов — Структура почвы ее и прочность на целине, перелоге и старопахоти. 1930 г.
16. П. П. Мельничук — Грунты Української зональної станції бавовництва. 1934 г.
17. П. П. Мельничук — Грунти та їх агровиробнича характеристика Якимівської МТС — зони бавовництва. 1934 г.
18. П. П. Мельничук — Фізико-хемічні основи вапнування грунтів. 1932 г.
19. П. П. Мельничук—Индикаторный метод определения потребности почв в удобрениях. 1933 г.
20. П. В. Бирко—Динамика структурообразования почвы. 1935 г.
21. П. В. Бирко — Вапнування грунтів. 1934 г.

(Получена редакцией 21 января 1936 г.)

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

В. ПИНЧУК

ИЗМЕНЕНИЕ ЩЕЛОЧНОЙ РЕАКЦИИ СРЕДЫ (pH), КАК ПОСОБ, ПОВЫШАЮЩИЙ КАЧЕСТВО КОРНЕЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА СОЛОНЧАКОВЫХ ПОЧВАХ

Развитие сахарной свеклы и изменения, происходящие в ее химическом составе, зависят в значительной мере от количества растворенных веществ, содержащихся в почве и от специфических свойств, обусловливаемых их качественным составом.

Преобладание в соотношениях почвенного раствора хлористых и углекислых соединений Na, Mg, Ca и K на солончаках создает условия малоблагоприятные, часто весьма сильного и губительного воздействия на рост и развитие многих культурных растений.

Кроме влияния упомянутых веществ, находящихся в почвенном растворе солончаковых почв, вредное действие на растения оказывает в этих условиях щелочность среды раствора, связанная с накоплением в растворе щелочных солей и гидроксильных ионов, образующихся, главным образом, при гидролизе этих соединений.

Сахарная свекла относится к числу растений, которые довольно легко справляются с высокой концентрацией почвенного раствора и вредным действием его солей. Нередко в этих условиях, при культуре сахарной свеклы на солончаковых почвах, мы получаем урожаи, превосходящие урожаи свеклы на других типах почв. Свекла же с солончаковых почв отличается пониженной доброкачественностью, характеризующейся низким содержанием сахара и высоким количеством вредных для производства растворимых азотистых веществ или, как называют, „вредного азота".

Таким образом, солончаковые почвы являются средой, снижающей доброкачественность корней сахарной свеклы, благодаря повышенному при этих условиях накоплению в корнях растворимых форм азотистых соединений и, как выясняют последние исследования Думанского, накоплением большого количества растворимых коллоидов, особенно препятствующих кристаллизации сахара и способствующих также переходу сахара в патоку. В этих условиях снижение доброкачественности свеклы является очень резким, поэтому возникает необходимость изыскания новых приемов, улучшающих ее качественный состав.

Причину такого явления надо усматривать в изменении состава и свойств коллоидных веществ свекловичного растения, происходящих под влиянием окружающих условий среды. Давно известно, что повышенное содержание солей в растворе почвы увеличивает процент золы в корнях свеклы. По данным коллоидной химии (Ллойд), устанавливается также зависимость в повышении растворимости коллоидов с повышением концентрации водородных и гидроксильных ионов. Известно также, что заряд частицы белковой молекулы определяется концентрацией водородных ионов среды. Таким образом, реакция среды влияет на ход внутренних химических процессов в растении и, в зависимости от своего истинного значения, может явиться для сахарной свеклы регулирующим фактором

в изменении качества образуемого органического вещества. Отсюда надо полагать, что щелочная реакция раствора солончаковых почв должна явиться одним из сильных факторов, снижающих доброкачественность корней сахарной свеклы.

Применяемые агротехнические мероприятия — гипсование, мелиорация удобрение навозом и пр., повышающие урожаи сахарной свеклы, благодаря изменениям, происходящим в поглощающем комплексе почвы и улучшению физико-химических ее свойств, значительно, но неполно устраняют вредное влияние щелочности на качество свеклы. Одним из заслуживающих большого внимания мероприятий в борьбе за повышение доброкачественности сахарной свеклы является выведение и культура на солончаковых почвах сортов свеклы, характеризующихся по своим генотипическим особенностям высокими качественными показателями, а именно: высоким процентным содержанием сахара и низким содержанием как общего, так и растворимого вредного азота.

Для проверки высказанного нами предположения об отрицательном влиянии щелочной реакции на химический состав корней свекловичного растения, нами была произведена попытка в 1934 году повысить качество корней сахарной свеклы путем изменения концентрации гидроксильных ионов прибавлением в почву 1% раствора серной кислоты. Опыт был заложен в вегетационных сосудах на солончаковой почве, взятой в Переяславе на низинном участке, лишенном растительности. Повторность опыта 6-кратная. Растения выращивались при 60% влажности и внесении в сосуды при зарядке в почву удвоенного количества питательной смеси Гельригеля. Внесение серной кислоты в почву произведено при зарядке сосудов двумя дозами в 100 и 200 куб. см 1% раствора H_2SO_4 на 12 кг почвы.

Наблюдая за ходом роста свеклы, еще на самых ранних стадиях развития заметны были изменения в характере развития и окраске листьев растений.

С увеличением доз серной кислоты развитие улучшалось сравнительно с контрольными растениями. Изменение окраски происходило в сторону большого пожелтения, т. е. ослабления интенсивности окраски в хлорофиле листьев при переходе от контрольных растений к получившим в почве серную кислоту.

Полученные данные урожая корней и изменения химического состава при изменении щелочной реакции солончаковых почв серной кислотой приводятся в следующей таблице.

Таблица 1

Варианты опыта	Вес корня в г	% сахара	% общего азота	% белкового азота	% небелкового азота	% золы
Контроль	396	13,8	2,04	1,19	0,850	4,74
100 куб. см 1% H_2SO_4 . . .	410	14,2	1,95	1,103	0,847	4,10
200 куб. см 1% H_2SO_4 . . .	452	16,0	1,79	1,196	0,601	3,97

Кроме этого опыта, в том же году, но значительно позже, в конце июля месяца, по предложению проф. Толмачева И. М., был заложен опыт с добавлением в солончаковую почву торфа, обладающего кислой реакцией среды и способностью также изменить щелочную реакцию солончаковой почвы. Торф в количестве 500 г на сосуд был внесен в одном случае в центре сосуда наполнением его в форме цилиндра, в другом — 500 г

торфа перемешано равномерно с почвой. Опыт заложен при трехкратной повторности.

Полученные данные сведены в следующей таблице:

Таблица 2

Варианты опыта	Вес корня в г	% сахара	% общего азота	% белкового азота	% небелкового азота	% золы
Контроль	173,3	16 7	0,884	0,651	0,233	2,74
Торф в центре сосуда	212,0	18,3	0,765	0,501	0,264	2,22
Торф перемешан с почвой	237,0	18,2	0,724	0,457	0,267	2,27
100 куб. см 1% H_2SO_4	186,0	19,2	0,636	0,425	0,211	2,31

В этих двух опытах, кроме изменений в характере накопления различных форм азотистых соединений, увеличивался урожай корней и, главным образом, наблюдалось повышенное накопление в корнях сахара, представляющее большое производственное значение.

В целях же более детального выяснения вопроса влияния реакции среды на изменение химического состава свекловичного растения, был заложен в 1935 году рекогносцировочный опыт в песчаных культурах с изменением реакции среды в более позднем возрасте, почти за полтора месяца до уборки свеклы. Опыт по схеме состоял из 3 вариантов:

1. Контроль — с удобрением питательной смесью Гельригеля + 3 г $CaCO_3$, внесенных при зарядке сосудов.

2. Щелочная реакция среды — при зарядке внесена питательная смесь Гельригеля + 6 г $CaCO_3$; за полтора месяца до уборки внесено 50 куб. см $^1/_{10}$ n раствора КОН на сосуд.

3. Кислая реакция среды — при зарядке внесена питательная смесь Гельригеля без добавления $CaCO_3$, и за полтора месяца до уборки внесено 50 куб. см $^1/_{10}$ n раствора H_2SO_4 на сосуд.

Повторность 6-кратная. Результаты опыта следующие:

Таблица 3

Варианты опыта	На фоне питательной смеси Гельригеля внесено	Измененная реакция 5/IX	Вес корня в г	% сахара
Контроль	3 г $CaCO_3$	—	202	19,1
Щелочная среда . . .	6 г $CaCO_3$	50 куб. см $^1/_{10}$n КОН	192	18,5
Кислая среда	—	50 куб. см $^1/_{10}$n H_2SO_4	179	19,5

Наблюдаемое уменьшение веса корня в опыте с подкисленной реакцией среды произошло, надо полагать, за счет различий в дозировке $CaCO_3$, созданных при зарядке сосудов.

Этот опыт рекогносцировочного значения указывает на существование прямой зависимости в качественном изменении состава корней свеклы от реакции среды и возраста свекловичного растения.

Таким образом, изменение щелочной реакции почвенного раствора солончаковых почв в различные периоды роста свекловичного растения должно явиться важным мероприятием практического значения, повышающим качество корней сахарной свеклы.

Представленная здесь работа является началом изучения важных по содержанию и сложных по ходу процессов, происходящих как в почве,

так и внутри свекловичного растения. Применяемая нами здесь серная кислота не должна быть рассматриваема, как рецепт для кислования солончаковых почв при практическом его осуществлении. Сейчас трудно определить, в каком направлении пойдет осуществление практической стороны этого вопроса в связи с расчетами экономического порядка и выбора того или иного кислующего химического вещества, но пока с определенностью можно рекомендовать под свеклу внесение физиологически-кислых минеральных удобрений для усреднения щелочной реакции солончаковых почв.

Этот опыт рекогносцировочного характера требует дальнейших расширенных и углубленных исследований, так как дает ценные практические указания об улучшении качественного состава свекловичного растения на солончаковых почвах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Лойд — Химия белков и их практическое применение. 1933.
2. И. Канивец — Матеріали дослідження становища сільського господарства на солонцях Наддніпрянщини та заходи полпішення їх. Записки Київського с.-г. інституту. Том III, 1927. р.
3. Проф. К. К Гедройц — До питання гіпсування солончакових грунтів. Вісник с.-г. науки та дослідної справи. 1928. р.
4. А. В. Орловский — Улучшение и удобрение почв солонцового комплекса в условиях орошения. Труды V Всесоюзного Менделеевского съезда. Т. II., вып. II.
5. Проф. А. Т. Кирсанов — Химизация чернозема. 1933 г.

(Получена редакцией 20 февраля 1936 г.)

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

Б. А. УШАЦКИЙ

БЫСТРЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГЛОЩЕННЫХ ОСНОВАНИЙ В НЕКАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ

Предварительное сообщение

(Лаборатория агропочвоведения ВНИС'а)

Методы определения поглощенных оснований, в большинстве своем сводятся к тому, что обменный катион вытесняется из почвенного поглощающего комплекса переводом его в раствор путем эквивалентного обмена на другой катион.

Фильтрованием отделяют раствор от твердой фазы почвы и в нем определяют катионы одним из общепринятых способов.

Лучшим методом вытеснения поглощенных оснований принято считать метод Гедройца, с нормальным раствором NH_4Cl pH 6,2 и метод Schollenberger'а с нормальным раствором CH_3COONH_4 pH 7,0. При исследовании почв, эти методы, в большинстве случаев принимаются, как стандарт.

Общим их недостатком, как и большинства других методов, является большая продолжительность анализа, что особенно сильно чувствуется в массовом производстве их при сравнительном изучении почв в практике составления почвенно-агрохимических карт.

Эта причина побудила нас применить иной подход к определению поглощенного кальция, уменьшающий время анализа с 12—14 часов до 40—45 минут, считая от момента приведения почв в воздушно-сухое состояние.

Отличия предлагаемого метода заключаются в том, что обменный катион (кальций), в момент вытеснения электролитом (NH_4Cl), переводится в твердую фазу титрованным щавелевокислым аммонием.

Количество осажденного катиона учитывается по изменению концентрации раствора, принятого для осаждения.

Технически это осуществляется так. Почва обрабатывается путем взбалтывания с определенным объемом раствора хлористого аммония (можно применить и другие электролиты), содержащего щавелевокислый аммоний известной концентрации, потом фильтруется через сухой плотный фильтр. Часть фильтрата титруется перманганатом. По изменению титра раствора оксалата находят количество кальция. Магний определяется в другой порции фильтрата, обычно принятым методом.

Титрование перманганатом раствора, содержащего большое количество хлоридов, легко осуществляется в присутствие солей закиси марганца или лучше раствора Zimmerman'a-Reingardt'a[1]).

Опытные данные по изучению предлагаемого метода сравнивались с данными, полученными методом Гедройца, где кальций определялся оксалатным объемным, магний — весовым пирофосфатным методами.

Ряд проведенных опытов привел к следующей технике работы.

Навеска почвы в 4 грамма помещается в колбу на 250—300 куб. см. Сюда приливается 200 куб. см 1 n хлористого аммония, содержащего щавелевокислый аммоний, концентрация которого близка к 0,015 n. Колба с почвой взбалтывается 5 минут и фильтруется через сухой плотный беззольный фильтр.

[1]) Гедройц—Химический анализ почв,—стр. 105.

Условные №№ почв	Свеклосовхозы	Элементы почвенного комплекса	Механический состав	Горизонт	% % гумуса	Поглощенные основания в миллиэквивалентах на 100 г почвы				Ошибка метода по определению Ca
						По Гедройцу		Новый метод		
						Ca	Mg	Ca	Mg	
1	Ободовский	Средне-оподзоленный	Иловато-пылеватый	0—20	2,09	16,87	2,73	17,06	2,46	+ 0,19
2	»	Слабо-регенерированный	Пылевато-иловатый	0—20	3,09	24,55	—	24,73	—	+ 0,18
3	»	»	»	30—40	1,61	24,83	—	25,18	—	+ 0,35
4	»	»	»	50—60	1,18	25,54	—	25,92	—	+ 0,38
5	»	Средне-регенерированный	»	0—20	4,91	31,53	—	31,76	—	+ 0,23
6	»	»	»	30—40	3,86	40,47	—	40,61	—	+ 0,14
7	Бобровицкий	Сильно-осолоделый	Крупно-пылеватый	0—20	2,39	8,74	—	8,88	—	+ 0,14
8	»	»	»	0—20	2,09	10,98	3,05	11,04	3,05	+ 0,06
9	»	»	»	30—40	1,73	12,32	—	12,72	—	+ 0,40
10	»	»	»	0—20	2,01	13,29	3,41	13,82	3 23	+ 0,53
11	»	»	»	30—40	1,28	14,27	—	14,52	—	+ 0,27
12	Им. Сталина	Средне-осолоделый	»	0—20	4,64	16,64	2,69	16,92	2,69	+ 0,28
13	Червонский	»	»	0—20	—	18,73	3,23	18,98	3,23	+ 0,25
14	Соколовский	Средне-оподзоленный	Иловато-пылеватый	0—20	3,01	23,78	2,51	23,82	2,33	+ 0,04
15	»	»	»	30—40	2,09	19,80	—	20,07	—	+ 0,27
16	»	Средне-регенерированный	Пылевато-иловатый	0—20	3,50	27,49	3,59	27,74	3,59	+ 0,25
17	»	»	»	30—40	3,20	34,55	—	34,68	—	+ 0,09
18	Им. Микояна	Средне-выщелоченный	Песчано-пылеватый	0—20	—	40,58	4,67	40,64	3,85	+ 0,06
19	»	»	»	0—20	—	38,40	4,31	38,88	3,59	+ 0,38
20	Ананьевский	Средне-оподзоленный	»	0—20	1,67	4,56	—	4,80	—	+ 0,24
21	»	»	»	30—40	1,57	5,91	—	6,00	—	+ 0,09

Первая порция фильтрата отбрасывается. Часть фильтрата, 50 куб. см отбирается пипеткой в стакан или коническую колбочку и подогревается до 80—90°. После нагревания приливается 5 куб. см смеси Zimmerman'a-Reingardt'a, приготовленной на 10% H_2SO_4 и титруется обычно 0,02 или 0,05 n перманганатом. Таким же способом устанавливается нормальность основного рабочего раствора.

По количеству перманганата, расходуемого на титрование 50 куб. см основного раствора до обработки им почвы и после обработки, находят количество обменного кальция.

Поглощенный Mg определяется в новой порции фильтрата весовым пирофосфатным методом.

Предлагаемая техника определения проверялась на почвах, взятых в разных районах УССР в свеклосовхозах, обследованных ВНИС'ом в 1935 году.

Для иллюстрации метода привожу данные, полученные при работе в порядке массового анализа (см. таблицу).

Из приведенных данных видна полная пригодность метода для определения обменного кальция при сравнительном изучении почв. Несколько особо стоит вопрос определения магния.

Из небольшого количества данных, помещенных в таблице, видна некоторая тенденция к получению пониженных данных по магнию.

Это можно объяснить тем, что по отношению к обменному магнию предлагаемый способ обработки почв является однократным, что дает право предположить неполное вытеснение из почвы магния. Правда, система: поглощенный магний — почвенный поглощающий комплекс, должна быть „расшатана", с одной стороны, присутствием вытеснителя, с другой — удалением из почвенного поглощающего комплекса катиона кальция, что нарушает взаимосвязь между катионами, и магний делается более подвижным.

Также можно предположить, что магний частично осаждается в виде оксалата в связи с наличием большого количества твердой фазы почвы (поверхностная кристаллизация).

Кроме того, следует обратить внимание на некоторый разрыв между теоретическими предположениями и полученными практическими данными. Ибо, при вытеснении и осаждении поглощенного кальция на-холоду, часть его может остаться в растворе, что дает ошибку метода со знаком минус. Экспериментальные данные показали, что она равна в пересчете на почву от 0,17 до 0,27 миллиэквивалента на 100 г почвы.

Другой источник ошибки, со знаком минус, это переход в раствор органического вещества, которое частично может титроваться перманганатом. Величина этой ошибки в наших опытах достигала до 0,18—0,37 миллиэквивалента на 100 г почвы [1]).

Таким образом, полученные данные по поглощенному Ca новым методом должны быть ниже в сравнении с методом Гедройца. Однако, практически полученные данные, что видно из таблицы результатов анализа, как правило, повышенные. Объяснить это одной адсорбцией почвой ионов оксалата, конечно, недостаточно. Отсюда вывод, что затронутые вопросы необходимо изучить более глубоко.

Работа в этом направлении, а также по изучению применения других электролитов для вытеснения поглощенных оснований, продолжается. Кроме того, ведется сравнительное изучение метода в применении его для разных типов почв СССР.

После выяснения причины получения повышенных результатов анализа, метод будет применен для ускоренного определения емкости поглощения.

(Получена редакцией 13 февраля 1936 года)

[1]) Расходуемый перманганат условно пересчитывалсяв милли эквиваленты на 100 г почвы.

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

В. М. ГВОЗДЕЦКИЙ

ДОНО-ВОРОНЕЖСКАЯ НИЗИНА И ВОПРОСЫ РАЙОНИРОВАНИЯ ПОЧВ ЗОНЫ СВЕКЛОСЕЯНИЯ

(Сообщение первое)

Лабораторией агропочвоведения ВНИС вопрос районирования почв зоны свеклосеяния УССР проработан довольно основательно (1). В этой работе широко использованы все имевшиеся материалы соприкасающихся с агропочвоведением дисциплин, в частности и материалы Ботанического и Геологического институтов Академии Наук УССР.

Подобная сводка материалов, собранных на протяжении последних трех лет с целью агропочвенного районирования, проводится лабораторией агропочвоведения ВНИС в настоящее время также и для районов свеклосеяния Курской и Воронежской областей. Здесь агропочвенное районирование несколько сложнее, чем на Украине, так как материалов, вскрывающих природу почвенного покрова, еще мало, больше того, точки детальной съемки — свеклосовхозы здесь разбросаны отдельными, довольно разрозненными группами или в одиночку (Касторенский, Ново-Чапельный и др.), что значительно утрудняет обработку и сводку материалов. Кроме этого по Курской и Воронежской областям весьма мало разработаны (по сравнению с Украиной) вопросы четвертичных отложений, служащих основной почвообразующей породой; очень мало освещены вопросы возникновения и развития рельефа основных геоструктурных элементов (геоморфогенез), речных долин и прочее.

Совершенно не проработан вопрос о природе, так называемой „Тамбовской котловины", хотя по площади она является основной территорией Воронежской области. Именно в этой „котловине" расположен один из наибольших районов свеклосеяния. К этой же котловине приурочены классические тамбовские мощные черноземы. Таким образом „Тамбовская котловина" является довольно интересным объектом как в смысле производственного использования ее, так и в теоретическом отношении.

Данная статья является попыткой освещения вопроса природы „Тамбовской котловины", что даст возможность более глубоко понять процессы развития почв, а отсюда и более уверенно применять те или иные воздействия на почвы с целью максимального повышения их плодородия в условиях социалистического земледелия.

На основании личных наблюдений и проработки материалов, собранных бригадами по составлению почвенно-агрохимических карт свеклосовхозов, а также на основании проработки соответствующих литературных источников, мы, в порядке постановки вопроса, считаем, что „Тамбовская котловина" является древней долиной рек Воронежа и Дона, а поэтому считаем более верным называть ее „Доно-Воронежская низина", подобно древней долине Днепра (Днепровская низина [1]).

---

[1]) По терминологии Добрынина „Тамбовская низина". См. тезисы к Международному географическому конгрессу, 1934 г.

Много общего есть в возникновении и развитии Доно-Воронежской и Днепровской низин, но каждая из них имеет и свои специфические особенности.

Не имея возможности разбирать затронутый вопрос широко, мы здесь лишь вкратце изложим основные положения.

Доно-Воронежская низина представляет собой доледниковую, довольно глубокую и широкую, „ложбину", заполненную к настоящему времени рыхлыми ледниковыми отложениями мощностью до 100 и больше метров (Губянский—2). На западе эта „ложбина", или низина, ограничена (в пределах Воронежской области) правым коренным берегом реки Воронежа, а несколько выше современного слияния рек Воронежа и Дона, западная граница низины проходит правым коренным берегом реки Дона, т. е. южная часть Доно-Воронежской стрелки, начиная с Березовского района, находится уже в пределах древней речной долины (низины). Восточная граница низины проходит, приблизительно, по линии Бондари, Рассказово, ст. Бойчурово. На севере низина выходит за пределы Воронежской области, а на юге, на широте ж.-д. станции Лиски, она ограничена Калачеевской возвышенностью. Намеченные выше границы нужно считать (особенно восточную границу) весьма условными, в виду малой изученности описываемой низины.

Продолжением Доно-Воронежской низины южнее широты ж.-д. ст. Лиски являются левобережные понижения рек Дона и Хопра. Эти понижения являются древними речными долинами, по которым устремлялись на юг водные потоки из Доно-Воронежской низины. Эти водные потоки южнее Калачеевской возвышенности снова сливались в один общий поток. Калачеевская возвышенность являлась как бы островком среди мощного потока древней речной долины Воронежа и Дона, создавая таким образом условия подпруживания огромного водного бассейна Доно-Воронежской „ложбины".

В пределах очерченных выше границ, ширина Доно-Воронежской низины достигает более 150 км, т.-е. превосходит ширину Днепровской низины на несколько десятков километров (на параллели Киево-Днепровская низина достигает 120 км).

Высота над уровнем моря Доно-Воронежской низины в среднем около 150 — 180 м. В нижеследующей таблице приводим для сравнения средние абсолютные и относительные высоты Доно-Воронежской и Днепровской низин, а также высоты Средне-русской возвышенности и коренных берегов обоих низин.

Средне-русская возвышенность в пределах Курской и Воронежской областей		Днепровская низина				Доно-Воронежская низина			
		Коренные берега		Низина		Коренные берега		Низина	
Средняя высота над уровнем моря	Наиболее высокая отметка по данным трехверстки. Водораздел Донца-Сейма	Правобережные	Левобережные	Абсолютная высота	Относительная высота над уровнем Днепра	Правобережные	Левобережные	Абсолютная высота	Относительная высота над уровнем Дона и Воронежа
235—275 м	282,4 м	190—240	170—190	120—140	50—70	190—230	190—200	150—180	70—100

Из приведенной таблицы видно, что Доно-Воронежская низина, примерно, на 30 м выше Днепровской низины по абсолютным отметкам и примерно на 20 м выше по относительной высоте. Таким образом, Доно-Воронежская низина имеет более пониженный базис эрозии как по отношению к уровню моря, так и по отношению к современному уровню реки Дона. Над Днепровской низиной коренной берег в среднем возвышается на 20 — 30 по левобережью и метров на 50 — 100 по правобережью, Доно-Воронежской плато возвышается по правобережью метров на 20 — 30, а по левобережью коренной берег почти сравнивается с низиной

Доно-Воронежская и Днепровская низины в своем происхождении связаны с непрерывными движениями земной коры эпейрогеническими движениями. Обе низины являются областями с преобладанием опускания на протяжении четвертичного периода (Мирчинк—3). Значительные погружения докембрийского фундамента отмечены также и в дочетвертичное время (девонский, меловой периоды).

Не останавливаясь на истории возникновения обоих прогибов (Днепровского и Доно-Воронежского), укажем только, что к концу третичного периода оба прогиба, очевидно, были хорошо оформлены и послужили в дальнейшем ложем эрозионных воздействий.

О большой эрозионной работе начала ледниковой эпохи свидетельствует сильная размытость коренных пород, подстилающих флювио-гляциальные пески (Дубянский и др.— 2).

Вся дальнейшая история развития этих огромных ложбин, оформившихся к концу третичного периода и заполненных к настоящему времени мощной толщей (до 100 и больше метров) ледниковых рыхлых отложений, тесно переплетается с эпейрогеническими движениями земной коры и последовательно изменившимися ледниковыми эпохами. Основание флювио-гляциальных песков в Доно-Воронежской низине в настоящее время уходит ниже современного уровня рек Дона, Воронежа, Битюга, Хопра и др. метров на 10 — 25, что как раз и является доказательством погружения низины за время четвертичного периода. Проводя аналогию между Доно-Воронежской и Днепровской низинами мы видели, что размеры Доно-Воронежской низины как будто бы значительно больше, чем размеры Днепровской низины, отсюда сам собою напрашивается вывод, что и речная система, проносившая воды этой низиной (древней речной долиной), должна была быть значительно мощнее Днепровской речной системы. В настоящее время мы видим обратное соотношение: Днепровская речная система является более мощной, чем речная система Воронежа и Дона. Такое несоответствие современной гидрографической системы с наличием древней огромной долины можно объяснить тем, что в прошлом была иная гидрографическая система. Подтверждение этому мы находим в имеющихся в литературе указаниях о прошлом река Волги.

Вся гидрографическая система верхней Волги существует только с рисского времени: „Только в рисское время был пропилен вал, сложенный Казанским ярусом, и воды верхнего течения Волги получили сток в нижнюю Волгу“ (Мирчинк). Следовательно, до тех пор воды верхней Волги очевидно имели выход древней долиной рек Воронежа и Дона. Это положение как нельзя лучше согласуется с наличием весьма большой древней долины. Таким образом современная река Воронеж в прошлом являлась довольно мощной рекой. Весь бассейн верхней Волги принадлежал к речной системе Воронежа, а Дон, выше слияния его с рекой Воронеж, был небольшим притоком реки Воронежа. Таким образом, в дорисское время распределение гидрографической сети было совершенно не похоже на современное распределение речных бассейнов. Все воды верхней Волги попадали в древнюю долину реки Воронежа, а затем Дона. Если так, то тогда понятно наличие сильных размывов ложа Доно-Воронежской низины служившего речной долиной для стока вод бассейна верхней Волги Эпейрогеническое опускание Доно-Воронежской низины и подпруживание речных потоков Воронежской кристаллической глыбою (Калачеевская возвышенность, Богучар) способствовало заполнению флювио-гляциальными отложениями дорисского времени. К моменту наступления рисского оледенения Доно-Воронежская низина была засыпана довольно мощной толщей ледниковых отложений (главным образом, флювио-гляциальными песками).

Во время максимального рисского оледенения ледяные массы проникли далеко на юг, в виде двух огромных ледниковых языков, спускавшихся по речным долинам рек Днепра и Воронежа (Дона). Ледяные массы вы-

ползали также и на коренные берега долин этих рек. Происходило дальнейшее нивеллирование местности.

Восточную границу рисского оледенения определила приволжская возвышенность, которую ледник не смог преодолеть, и лишь воды таявшего рисского ледника открыли себе путь в нижнюю Волгу, пропилив себе проход у Казани. Постепенное отступление рисского ледника способствовало дальнейшему пропиливанию талыми ледниковыми водами прохода в нижнюю Волгу.

После „исчезновения" рисского ледника пропиленным проходом в нижнюю Волгу направились воды бассейна современной верхней Волги, а река Воронеж оказалась как бы обезглавленной. Таким образом, воды таявшего рисского ледника пропилили вал Казанского яруса и открыли выход водам верхней Волги в нижнюю Волгу.

Река Воронеж после рисского оледенения начинает „отмирать". Образуется новая гидрографическая сеть, изменяются направления течений существовавших меридиональных рек.

В дальнейшем во время наступления и отступления ледяных масс вюрмского оледенения (Вюрм I и II) талые ледниковые воды, не успевая переливаться в нижнюю Волгу узким проходом у Казани, разливались на огромных пространствах и устремлялись меридиональными реками в южном направлении, широко разливаясь по древней дорисской долине реки Воронежа и Дона.

О всех этих бывших направлениях водных потоков во время последней стадии Вюрмского оледенения (Вюрм II) свидетельствуют скопления песков по тем или иным направлениям. Особенно интересны для нас в этом отношении пески реки Цны, спускающиеся далеко на юг от основного массива окских песков. Накопление песков последнегоо леденения по реке Цне до самого верховья ее можно объяснить только тем, что огромные массы вод таявшего ледника (Вюрм II) устремлялись к югу в дорисскую долину Воронежа и Дона, неся с собой массу песчано-илистого материала. Такие течения южного направления не ограничивались, конечно, только долиной реки Цны. Очевидно, вся древняя дорисская долина реки Воронежа в периоды больших разливов покрывалась широким водным потоком, устремлявшимся на юг.

Во время таяния последнего ледника (Вюрм II) водные потоки Окского бассейна устремлялись в значительной мере на юг, частью по реке Цне и, переваливая через водораздел Цны и Воронежа, разливались по широкой древней долине реки Воронежа, а частью непосредственно из Окского бассейна переваливали в верховья реки Воронеж.

Ледниковые воды, устремляясь на юг, переносили с собой огромное количество самого разнообразного песчано-илистого материала, который отсортировывался и сгружался при соответствующих условиях в виде песчаных, песчано-пылеватых или пылевато-илистых наносов. Выпадение речных наносов того или иного механического состава зависит прежде всего от скорости течения воды и изменения этой скорости.

Ледниковые водные потоки, очевидно, разливались на десятки и сотни километров. При таком положении передвижение водных масс весьма сложно, сложно также и передвижение песчано-илистого материала ледниковыми потоками. Происходит непрерывное передвижение и осаждение то одних, то других механических отдельностей, а также растворимых и коллоидальных веществ. Несмотря на всю сложность процессов передвижения и выпадения речных осадков, наблюдается определенная закономерность выпадения речных наносов, отражающая характер скорости течения водных потоков. Поэтому, на основании изучения характера наносов, можно до некоторой степени восстановить характер водных потоков.

Пересматривая данные механического состава почв и почвообразующих пород южной части бассейна реки Цны и северной части бассейна реки Битюга, наблюдаем следующую картину: почвы и почвообразующие породы

бассейна реки Битюга состоят почти исключительно из пыли и ила (38—45%) при почти полном отсутствии песка (около 1% и меньше). В бассейне реки Цны количество песка значительно увеличивается (до 10% и больше) за счет уменьшения илистой фракции.

Такое различие механического состава можно объяснить следующим образом. Ледниковые воды таявшего последнего ледника (Вюрм II) заполняли всю долину реки Цны до ее верховьев и переливались через водораздел на юг в пределы современного бассейна реки Битюга. В реке Цне, таким образом, создавались условия течения вод в южном направлении. Наибольшая скорость течения развивалась в пределах долины реки Цны, где поэтому происходило отложение наиболее крупно-зернистых наносов (современные цнинские пески). Часть песка, пылеватые и илистые частицы увлекались водными потоками к водораздельной линии бассейна рек Цны и Битюга. Выходя из долины Цны в направлении к водораздельным линиям Битюга и других рек бассейна реки Дона, водные потоки разливались веерообразно на более широком пространстве; поэтому скорость течения, постепенно уменьшалась, в связи с чем происходило выпадение части речных наносов с значительным содержанием более крупных частиц (песка). Более мелкие пылеватые и илистые частицы с водными потоками попадали в бассейн реки Битюга, где и происходило постепенное выпадение их, так как здесь водные потоки разливались на еще более широких пространствах, в связи с чем скорости течения еще более замедлялись. Кроме того здесь (бассейн реки Битюга и других рек) происходило застаивание вод в связи с подпруживанием их Калачеевской возвышенностью (Воронежская кристаллическая глыба). Доно-Воронежская низина южнее бассейна реки Цны, таким образом, являлась областью широко разливавшихся водных потоков с небольшими скоростями течения речных систем по этой огромной низине. Лишь по узким и глубоким долинам речной системы описываемой низины скорости течения были довольно большими. Поэтому в таких долинах происходило нагромождение песчаных отложений (пески по рекам Воронежу, Дону, Битюгу и др.), а пылеватые и илистые наносы выпадали на междуречных пространствах, послужив в последующем субстратом для образования современных лессовидных отложений.

Таким образом, мы приходим к выводу, что лессовидные отложения Доно-Воронежской низины образовались в результате отмучивания песчаных, пылеватых и илистых частиц потоками ледниковых вод. Потоки ледниковых вод, направлявшиеся на юг по реки Цне, значительную часть песка (донные наносы) оставляли в самой долине реки Цны, часть же песка вместе с пылеватыми и илистыми частицами выпадала в виде наноса (в значительной мере донного) в пределах бассейна реки Цны до водораздельной линии с реками Битюг и другие. В пределы бассейна реки Битюг попадали почти исключительно пылеватые и илистые взвешенные наносы, в то время, как более крупно-зернистые наносы, главным образом, донные наносы, оставались в пределах бассейна реки Цны.

Рассуждая таким же образом, мы приходим к выводам более общего порядка, а именно: значительная илистость лессовидных суглинков Доно-Воронежской низины (особенно южнее водораздельной линии бассейнов рек Воронежа и Оки) является результатом своеобразных условий отмучивания наносов ледниковыми потоками. В пределы Доно-Воронежской низины попадали, главным образом, взвешенные наносы, пылеватые и илистые, в то время как донные наносы (пески) оставались в основном в пределах современного бассейна реки Оки. В этом, нам кажется, кроется и причина значительного различия в механическом составе лессов Днепровской низины (тонко-и крупно пылеватые) и лессовидных отложений (пылеватых и иловатых) Доно-Воронежской низины.

Надморенная серия лессовидных отложений Доно-Воронежской низины, по данным немногих исследований (4), состоит по меньшей мере из трех ярусов, разделяемых двумя ископаемыми почвами. Образование всех ярус-

сов лессовидных отложений, очевидно, является однотипным и происходило по вышеприведенной схеме. Образование каждого из ярусов лессовидных отложений, очевидно, следует приурочивать к той или иной ледниковой эпохе, а ископаемые почвы, расчленяющие лессовидную серию на 2 или 3 яруса, являются отражением межледниковых эпох, во время которых и происходило образование ископаемых почв.

Таким образом, образование надморенных лессовидных отложений, разделяемых ископаемыми почвами, связано с ледниковыми и межледниковыми эпохами послерисского времени (Вюрмское оледенение и его фазы). Расчленить надморенную серию лессовидных отложений и увязать с определенными фазами Вюрмского оледенения пока еще невозможно, в виду малой изученности этого вопроса для описываемой территории.

Рассмотрев кратко особенности образования Доно-Воронежской низины и образование почвообразующих пород ее, следует обратить внимание на особенности развития почвенного покрова в условиях описываемой низины. Развитие почв в подобных условиях мастерски разработал акад. Гедройц для Днепровской низины. По Доно-Воронежской низине также есть значительное количество почвенных материалов и отдельных работ, свидетельствующих о подобном же характере развития почвенного покрова, как и по Днепровской низине, т. е. развитие почв протекало при наличии более или менее выраженных процессов засоления — рассоления (осолодения).

Обосновывая генетические особенности почвенного ряда солонцевато-осолоделых почв (F) в границах УССР, Канивец потверждал своими выводами наличие аналогичных почвообразований и в границах других районов Советского Союза, в частности в быв. ЦЧО, основываясь на наблюдениях в районах Грязи — Оборона (1932 г.).

Это потвердилось затем материалами, собранными бригадами почвоведов агропочвенной лаборатории ВНИС, в частности, работами Самбурова в совхозе им. Сталина (быв. Утиное).

Не останавливаясь здесь на разборе соответствующих данных по почвенным исследованиям, так как этот вопрос является особой темой, мы должны все-таки подчеркнуть здесь, что в вопросах агропочвенной районизации необходимо уделять должное внимание геоморфологическим особенностям, чтобы избежать выделения таких агропочвенных районов, в которых по формальным признакам объединяются совершенно разные по своему существу почвенные комплексы. Практика такого районирования имеет место и в работах самого последнего времени (5 — 6).

Затронутый вопрос выделения почвенных рядов, а также агропочвенных районов, подлежит дальнейшей проработке, как и предлагаемая схема образования Доно-Воронежской низины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канивец, Самбуров, Клеопов и другие — Статьи в сборнике „Почва в районах свеклосеяния". Москва, 1936 г.
2. А. А. Дубянский—Новые данные в геологии Воронежской губернии. Воронеж, 1927 г.
3. Г. Ф. Мирчинк—Эпейрогенические колебания европейской части СССР в течение четвертичного периода. Труды II Международной конференции по изучению четвертичного периода Европы. Выпуск II, 1933 г.
4. А. Москвитин—Разрезы четвертичных отложений в двух скважинах в восточной части ЦЧО и в Мордовской области (в пределах бывшей Тамбовской губ.) Геологический вестник. 1932 г., № 1-2.
5. П. С. Денисов—Почвы Воронежской и Курской областей. 1935 г.
6. А. П. Шурыгин—Почвенно-агрохимическая характеристика 16 свекловичных МТС и вопросы агропочвенного районирования зоны свеклосеяния Курской и Воронежской областей. 1935 г.

(Получена редакцией 17 января 1936 г.).

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

Е. Н. АЛЕКСЕЕВА

ПРИМЕНЕНИЕ ИОДОМЕТРИЧЕСКОГО МИКРОМЕТОДА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОБЩЕГО АЗОТА В СВЕКЛЕ

(Агрохимическая лаборатория Рамонской селекстанции)

Определение общего азота в свекле необходимо для оценки качества урожая свеклы, в связи с различными агротехническими приемами, для оценки сортов при селекционной работе и решения целого ряда вопросов биохимического и агротехнического порядка. Проведение этого определения, однако, встречает большие затруднения в громоздкости классического метода Кьельдаля, который является пока единственным общепризнаным методом. Поэтому подыскание более упрощенного массового метода всегда занимало умы биохимиков, работающих на селекционных станциях, и в литературе часто появляются описания различных вариантов метода Кьельдаля и методов, основанных на других принципах, в которых авторы пытаются подойти к наиболее рациональному разрешению вопроса о массовом определении общего азота. Одним из таких вариантов метода Кьельдаля является иодометрический метод определения аммиака в растворе, полученном после сжигания растительного материала с серной кислотой.

На страницах „Научных Записок" этот вариант был описан еще в 1927 г. проф. Флософовым. Однако, применение иодометрического титрования к раствору, полученному после обычного сжигания по Кьельдалю, не может дать удовлетворительных результатов, так как, применяемые, в качестве катализаторов при сжигании, ртуть или медный купорос будут реагировать с иодистым калием и тем самым вносить большие ошибки в определение. Нами была сделана попытка применить этот метод, однако результаты, как и надо было ожидать, получились неудовлетворительными. В „Трудах по прикл. ботанике" (вып. 5, 1934 г.) Княгиничевым описан иодометрический микрометод определения общего азота, разработанный в биохимической лаборатории ВИР'а для анализов злаков. Метод основан на сжигании малых навесок растительного материала в пробирках с серной кислотой и окислителями, как перекись водорода или бертолетова соль, и дальнейшем определении аммиака иодометрически. Мы попытались применить этот метод для определения общего азота в свекле. Так как этот микрометод требует небольших навесок материала, с содержанием 0,2 — 0,7 мг азота, то применить свежую мезгу, а также консервированный материал, который обычно применяется в лабораториях в виде „кашки" или просто навесок мезги, залитых серной кислотой, оказалось невозможным. Тогда мы провели работу на высушенной мезге, которая остается в сушильных стаканчиках после определения сухого вещества. Таким образом, нашей работой был затронут и другой вопрос о возможности консервировать свекловичную мезгу простым высушиванием. Работа с высушенной мезгой, даже без применения нового метода определения азота, облегчит в значительной степени определение азота по Кьельдалю.

Метод, описанный Княгиничевым, мы применили без существенных изменений, за исключением того, что увеличили количество серной кислоты,

применяемой для сжигания до 2,5 куб. см и удлинили срок кипячения перед прибавлением перекиси водорода до 10—13 минут. Эти изменения вызваны особенностью анализируемого материала — свекловичной мезги, которая, благодаря содержанию большого количества сахара, вообще сжигается серной кислотой очень медленно, а главное, в первой стадии сжигания имеет стремление образовывать густую студнеобразную массу, так что в колбе совершенно не остается жидкости, благодаря чему колбы очень часто лопаются. Такое же явление мы наблюдали и при сжигании в пробирках по микрометоду. Прибавлением большего количества серной кислоты этой стадии удается избежать. Первое кипячение до прибавления перекиси водорода следует вести до тех пор, пока все содержимое пробирки не превратится в однородную жидкость, что занимает приблизительно 10 — 12 минут. Кипячение пробирок мы вели сразу целой партией 20 — 30 штук. Таким образом, процесс сжигания партии пробирок в 30 штук, что соответствует 15 образцам, занимает около 1 — $1^1/_2$ часов. В первый момент нагревание нужно вести очень осторожно, так как содержимое пробирок сильно пенится. В дальнейшем процессе работы, а также приготовлении реактивов мы следовали точно указаниям, которые дает в своей статье К н я г и н и ч е в. При приготовлении реактивов особенное внимание на до обратить на приготовление гипобромида. Нами было проведено доволь но большое количество определений, которые дали вполне удовлетво рительные результаты, как в смысле схождения параллельных, так и в смысле совпадения с определениями по Кьельдалю. В таблице приведены данные сравнения иодометрического метода с методом Кьельдаля. При чем иодометрическое определение было проведено на сухой мезге, а определение по Кьельдалю на навесках сырой мезги, законсервированных серной кислотой.

Определение общего азота в свекле по Кьельдалю и иодометрическому методу в %% к абсолютно сухой массе

№ образца	По Кьельдалю	Иодометрический	Отклонение абсолютное от Кьельдаля	В %% ±
317	0,488	0,506	+ 0,018	+ 3,69
321	0,560	0,574	+ 0,014	+ 2,50
325	0,560	0,595	+ 0,035	+ 6,24
332	0,576	0,562	— 0,014	— 2,43
1р	0,595	0,597	+ 0,002	+ 0,34
322	0,620	0,649	+ 0,029	+ 4,67
333	0,625	0,638	+ 0,013	+ 1,43
4р	0,657	0,660	+ 0,003	+ 0,45
3р	0,684	0,680	— 0,004	— 0,58
5р	0,725	0,730	+ 0,005	+ 0,70
6р	0,730	0,743	— 0,013	— 1,78
12р	0,730	0,706	— 0,024	— 3,30
10р	0,736	0,731	— 0,005	— 0,68
11р	0,751	0,735	— 0,016	— 2,00
7р	0,791	0,800	+ 0,009	+ 1,14
4д	0,811	0,811	0	0
9р	0,856	0,825	— 0,031	— 3,63
13р	0,932	0,962	+ 0,030	+ 3,20
2р	1,070	1,031	— 0,039	— 3,65

Хорошее совпадение результатов определения азота в высушенной и сырой мезге указывает на возможность консервировать мезгу высушиванием.

В нашей работе высушенная мезга подготовлялась для анализа следующим образом: после определения сухого вещества, масса в стаканчиках осторожно разламывалась перочинным ножом или шпателем, растиралась

в порошок в ступке и хранилась в пергаментных пакетиках в банке с притертой пробкой. Перед анализом ее приходилось подсушивать, так как она набирала около 1,5—2,5% влаги. Конечно, как первую сушку, так и подсушивание перед анализом необходимо вести осторожно, чтобы мезга не „поджарилась".

На основании всего изложенного считаем, что указанный иодометрический метод определения азота заслуживает большого внимания как массовый метод для определения общего азота в свекле. При некотором навыке один аналитик может сделать 30 анализов в день, что соответствует 15 образцам. Кроме того, этот метод не требует специального прибора, и колб Кьельдаля и дает большую экономию горючего или электроэнергии.

Биохимическим лабораториям селекстанций следует провести дальнейшую проработку этого метода.

В заключение приведем краткое описание иодометрического микрометода в том виде, как мы применяли его к анализу свеклы, согласно работы Княгиничева.

Необходимые реактивы

1. Гипобромид NaBrO. В 100 куб. см 0,2 n раствора NaOH, охлажденного до 2-3°, прибавляют 0,3 куб. см брома (пипеткой с грушей) и сильно взбалтывают в течение одной минуты. Раствор должен храниться в темной склянке в прохладном месте не дольше 2-3 дней.
2. Раствор KJ 10%.
3. Серная кислота уд. веса 1,84.
4. Окислители: перекись водорода 30%, бертолетовая соль или персульфат калия.
5. 0,01 n раствор гипосульфита. Установка титра производится при помощи двухромово-кислого калия.
6. Сернокислый калий в порошке.
7. 0,5% раствор крахмала.
8. Серная кислота около 0,3 n.
9. Раствор едкого натра около 5,0 n.
10. Раствор едкого натра около 0,1 n.
11. Раствор соляной кислоты около 2,0 n.
12. 1% раствор фенол-фталеина.

Определение

Навеска высушенной растертой мезги около 0,08 г отвешивается на аналитических весах в маленькой пробирочке и высыпается в обычную сухую пробирку. К навеске прибавляется 2,5 куб. см серной кислоты уд. веса 1,84 и сернокислого калия на кончике ножа. Пробирка нагревается сначала осторожно, пока прекратится вспенивание, затем до кипения и кипятится 10—12 минут. После этого пробирку охлаждают и прибавляют 2-3 капли 30% перекиси водорода, затем опять нагревают, кипятят 1-2 минуты, снова охлаждают и прибавляют перекись водорода; так повторяют до тех пор, пока содержимое пробирок не обесцветится. Параллельно проводятся все операции с двумя контрольными пробирками—слепой опыт.

После сжигания пробирки охлаждают, и раствор переносится в колбы Эрленмейера на 100—120 куб. см; пробирки промываются малыми порциями воды. Общий объем жидкости должен быть не свыше 30 куб. см.

Затем в раствор прибавляют 1 каплю фенол-фталеина (не больше, так как фенол-фталеин участвует в реакции с гипобромидом) и нейтрализуют 5 n раствором NaOH, избыток его оттитровывают 0,3 n серной кислотой. Дают раствору охладиться до комнатной температуры. Затем подщелачивают 0,1 n раствором щелочи. Подщелачивание должно быть не сильным —

не более 0,5 куб. см. После этого прибавляют 2 куб. см гипобромида, хорошо взбалтывают, прибавляют 2 куб. см 10% раствора KJ и 2 куб. см 2 n соляной кислоты и ставят под темный колпак на 10—20 минут, после чего титруют гипосульфитом в присутствии (под конец титрования) 2 капель раствора крахмала. Если в навеске азота содержится больше 0,7 мг, то гипобромида берут 3-4 куб. см и соответственно увеличивают количество иодистого калия и соляной кислоты. Все операции перед титрованием необходимо вести на рассеянном свете, так как при ярком освещении получаются пониженные результаты. Вычисление количества азота производится по следующей формуле:

$$\% \text{ N} = \frac{(A-B) \cdot 0{,}0465 \cdot 100}{\text{вес навески}}$$

где: A — количество куб. см 0,01 n гипосульфита, израсходованного на слепой опыт;

B — количество куб. см 0,01 n гипосульфита, израсходованного на испытуемый опыт;

0,0465 — количество мг азота, соответствующего на 1 куб. см. 0,01 n гипосульфита. Если раствор гипосульфита не точно 0,01, то коэфициент 0,0465 умножают на соответствующую поправку.

(Получена редакцией 17 января 1936 г.)

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

Н. И. ОРЛОВСКИЙ

АГРОТЕХНИКА И СЕЛЕКЦИЯ ДОЛЖНЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СВЕКЛОВИЧНОГО РАСТЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СВЕКЛЫ

Наиболее существенными факторами, обеспечивающими высокий урожай сахарной свеклы, являются — высококачественная обработка почвы, ее удобрение (включая дальнейшую „подкормку" растений), соответствующий выбор сорта, своевременный посев и уход за плантацией в продолжении вегетационного периода и, наконец, борьба с вредителями, болезнями и потерями.

Все эти перечисленные моменты имеют большое значение в создании высоких урожаев свеклы. Но, к сожалению, до последнего времени совершенно недостаточно внимания уделялось самому свекловичному растению, в особенности его индивидуальным биологическим свойствам, как фактору создания урожая.

Ведь в момент полного развития всходов на свекловичной плантации (еще до прорывки) мы имеем больше миллиона индивидуальных растений из которых значительная часть должна быть удалена при прорывке. Все ли они одинаковы между собой? Не следует ли серьезнее задуматься над тем, какие из них оставить на плантации при прорывке, а какие удалить. Мало еще знать, что все эти растения относятся к хорошему, хотя бы и проверенному сорту. Как увидим дальше, оказывается, что даже среди одного и того же сорта отдельные растения могут быть неодинаковы по своей продуктивности. Причины тут разные.

Принято думать, что роль селекции, роль отбора в отношении создания фабричной свеклы ограничивается на этапе отпуска селекционной станцией маточных семян, что заложенные в них свойства более или менее неизменными отображаются в фабричной свекле и, так сказать, реализуются в ее урожае. На самом деле это далеко не так. Не говоря уже о возможном значительном изменении наследственных свойств сорта в процессе получения фабричной генерации семян от маточных (перекрестное опыление высадочных кустов — гетерозигот и ряд других моментов), даже в процессе получения урожая уже в самой фабричной генерации, от момента высева семян до получения урожая корней, судьба сорта и изменение его свойств (вес корня, процент сахара и т. д.) в значительной степени в руках свекловода и, в частности, у работниц, обрабатывающих свекловичные плантации.

Одним из наиболее ответственных с этой точки зрения моментов (изменение продуктивности сорта), является прорывка сахарной свеклы. Как известно, при прорывке сахарной свеклы при разборке, так называемых букетов, в конце концов, в гнезде оставляется одно растение, остальные же соседние удаляются. Таким образом, в момент прорывки, когда удаляется с плантации во много раз большее количество растений, чем оставляется на поле, происходит отбор одних и жесточайшая „отбраковка" других. Возникает вопрос, может ли здесь действительно происходить отбор чего

то лучшего, более продуктивного? Может ли прорывка вносить „поправки" в сторону повышения или понижения урожая плантации? Другими словами, может ли прорывка влиять на продуктивность сорта или, быть может, отдельные растения, компоненты сорта настолько по своему существу идентичны, что оставление или удаление при прорывке тех или других индивидов из него не нарушат его целостного конечного выражения, отображающегося в урожае.

Уже поверхностное наблюдение над отдельными экземплярами свекловичной плантации, их значительный вариабилитет даже при относительной выравненности поля, заставляет усомниться в достаточной идентичности отдельных экземпляров, из которых слагается сорт (и как увидим несколько позже, дело тут далеко не только в модификационной изменчивости[1]).

Действительно, самыми простыми опытами можно убедиться, что в процессе прорывки в значительной степени можно повлиять на конечную продуктивность свекловичной плантации. Оказывается, что в момент выбора оставляемых растений при прорывке уже может быть предопределена до некоторой степени их конечная продуктивность, а в результате — это не может не сказаться на окончательном урожае всей плантации. Поэтому к такой важнейшей операции, как прорывка, необходимо отнестись со всей ответственностью и вниманием. А между тем, нередко приходится наблюдать довольно небрежное отношение к прорывке, невнимательную разборку букетов, в результате чего лучшие растения очень часто вырываются, при оставлении значительно более слабых, даже в тех случаях, когда это и не вызывается настоятельной необходимостью соблюдения одинаковых расстояний между отдельными растениями в рядке.

По вопросу связи между мощностью развития свекловичных растений в молодой стадии (в частности, при прорывке) и их окончательной продуктивностью можно привести значительное количество данных. Так, проведенные нами (Орловский—7,8) многочисленные наблюдения показали что растения, отличающиеся большей мощностью развития к моменту прорывки, обеспечивают к уборке значительно больший вес корня в сравнении с более слабыми растениями (при относительно равных прочих условиях). Подробнее остановимся на одном специальном опыте, проведенном нами в 1930 г. на нескольких сортах. Вскоре после прорывки, которая была проведена без специального отбора растений со строгим оставлением их точно на равных (20 см) расстояниях друг от друга, все растения были индивидуально перенумерованы и у каждого из них были учтены количество листьев и вся листовая поверхность. После этого они осенью были выкопаны, взвешены, прополяризированы и, в соответствии с мощностью развития в начале вегетации, разбиты на три группы — слабо-средне-и мощно-развитые. Результаты этих наблюдений сведены в следующей таблице.

---

[1]) Попутно следует отметить, что громаднейший вариабилитет в весе корня, наблюдаемый нами на плантации к моменту уборки, повидимому, все-же приходится в большей степени отнести за счет неравенства условий внешней среды, а не за счет специфических особенностей того или другого сорта. Это, с одной стороны, подтверждается генетическими работами по изучению изменчивости у свеклы, а с другой — сопоставлением вариабилитета в весе корней в полевых условиях с таковым в более выравненных условиях вегетационных опытов. Прекрасную иллюстрацию изменения веса корня под влиянием внешних условий можно видеть в опытах Н. К. Малюшицкого (12).

Большую дискуссию о путях уменьшения вариабилитета веса корня вызвал доклад Гиннекена (9) на Съезде сахарных институтов в 1932 г. в Брюсселе. Гиннекен, в частности, подчеркивал, что на более плодородном поле изменчивость веса корня меньше выражена, чем на поле менее плодородном.

В уменьшении указанного вариабилитета за счет увеличения количества более крупных корней на плантации, в частности, на базе использования биологических особенностей свекловичного растения, а также вытекающих отсюда новых приемов агротехники, А-й Филипповский (18) видит один из принципиально важных моментов в борьбе за высокие урожаи свеклы.

Таблица 1

Связь между мощностью развития свекловичных растений при прорывке и окончательной их продуктивностью при уборке

Сорт	Группа по мощности развития при прорывке	Количество листьев после прорывки на 1 растение (6/VI)	Листовая поверхность после прорывки в см (6/VI)	Вес корня при уборке (24/IX)	% сахара	Содержание сахара в 1 корне в г
Уладовка	Мощные	7	86	456	18,2	83
	Средние	5	34	330	18,1	60
	Слабые	4	12	260	17,9	46
Харьков	Мощные	7	73	496	17,8	88
	Средние	6	35	409	18,2	74
	Слабые	4	13	241	17,0	41
Кальник	Мощные	7	50	432	19,9	86
	Средние	6	21	293	19,7	57
	Слабые	4	8	198	19,7	39

Эти данные показывают, что оставление сильнее развитых растений при прорывке в сравнении с более слабыми обеспечивает больший вес корня и содержание в нем сахара примерно в два раза. А если принять густоту стояния на га в 110 тысяч растений, что при тщательном уходе за свеклой вполне достижимо, то для данного опыта (в среднем для трех сортов) мы имеем при пересчете на га такой урожай корней:

при оставлении при прорывке более сильных растений — 507 ц,
» » » » » слабых » — 256 ц.

При чем, обращает на себя внимание, что падения сахаристости, в данном случае, с возрастанием веса корня не наблюдается.

Приведенные материалы дают основание подчеркнуть, что *качество оставляемых в рядке растений при прорывке является одним из важнейших факторов в создании высокого урожая свеклы.* Это обстоятельство особенно должно быть учтено в агротехнике сахарной свеклы, на значении же его с селекционной точки зрения остановимся несколько далее.

Попутно отметим, что зависимость между величиной урожая и мощностью развития растений при прорывке наблюдается не только у сахарной свеклы, но и у кормовой (а возможно, что и у других корнеплодов). Проведенный нами аналогичный опыт с сортом Арним Кривенского показал, что оставление при прорывке более сильных растений обеспечило средний вес корня к уборке в 949 г, средних — 602 г, а более слабых — всего лишь 388 г. Таким образом, в данном случае разница еще более ощутимая. Близкие к нашим выводы получены и некоторыми другими авторами. Так, Гиннекен (Ginneken — 9), делая свое сообщение в 1932 г. на 2-м Съезде институтов сахарной промышленности в Брюсселе указывал значительные различия урожайности свекловичных плантаций в зависимости от того, какие растения оставлялись на них при прорывке. В опыте Гиннекена было три участка — на одном из них при прорывке были оставлены лучшие растения, на другом, прорывка была проведена обычным способом (без специальных указаний работницам) и на третьем были оставлены наиболее слабые растения. Если принять урожай корней на последнем участке за 100, то на остальных соответственно он выражался цифрами 121 и 182. Таким образом, *прорывка с оставлением лучших растений обеспечила повышение веса корня даже в сравнении с „обычной" прорывкой на 61%.* Соответствующие данные о роли мощности растений, оставляемых при прорывке, приведены также в статье Деку (Decoux — 3). Ссылаясь на результаты опытов Брима (Briem — 2), Нукольса (Nuckols — 6), а также и свои, Деку подчеркивает большое значение остав-

ления в рядках при прорывке более развитых растений в сравнении с более слабыми как в отношении урожая корней и ботвы, так и в отношении урожая сахара.

Таблица 2

Связь между мощностью развития свекловичных растений при прорывке и окончательной их продуктивностью при уборке (по Деку)

Какая свекла оставлялась при прорывке	Урожай корней в кг	% сахара	Урожай сахара на га в кг	Урожай ботвы на га в кг
	По данным Бельгийского института селекции свеклы, 1934 г. Gessecourt			
Слабо-развитая	46 767	17,38	7 868	28 108
Крупная	50 210	17,63	8 850	33 438
Разница	+3 443	+0,25	+982	+5 330
	По данным Брима			
Слабо-развитая	35 100	—	—	13 200
Крупная	45 000	—	—	28 300
Разница	+9 900	—	—	+15 100
	По данным Нуккольса			
Слабо-развитая	36 072	—	—	—
Крупная	63 528	—	—	—
Разница	+27 456	—	—	—

Как видно из приведенной таблицы, данные, полученные Нуккольсом говорят о превышении урожая, полученного при оставлении при прорывке крупных проростков в сравнении с урожаем свеклы, полученным от мелких растений (petites betteraves), примерно, на 80 процентов.

Еще большие разницы в подобных опытах получены Стеликом (Stelik —11). В его опыте, как и в наших (см. таблицу 1), прорывка была проведена без специального выбора растений с оставлением их на определенных точных расстояниях друг от друга. К этому моменту не все растения были одинаково мощно развиты. Вскоре за прорывкой были отдельно заэтикированы растения наиболее слабо развитые (с 2 листочками), средне развитые (с 4 листочками) и наиболее мощно развиты (с 6 листочками, т. е. с тремя парами листьев). При уборке корни каждой из указанных групп учтены были отдельно. Результаты этого опыта были таковы:

Растения при прорывке слабо-развитые имели вес корня к уборке 226 г и 20,4% сахара
„ средние . . . . . 530 „ 20,84% „
„ наиболее мощные . . . . . 814 „ 20,72% „

При чем, параллельно с этим необходимо отметить, что, кроме количества листьев в данных случаях, конечно, имеет значение и общая листовая (ассимиляционная) поверхность растений.

Поэтому при прорывке и вообще при уходе за свекловичными растениями необходимо бережное отношение к зеленой листовой массе, ибо всякое ее уничтожение (в частности, даже обрывание семенодолей), как показали наши опыты, отрицательно влияют на урожай свеклы и содержание в ней сахара. Весь, довольно значительный, приведенный выше материал с достаточной отчетливостью подчеркивает необходимость индивидуального подхода к свекловичным растениям во время прорывки и оставления в рядках наиболее здоровых, лучших из них.

В свете этих фактов получает и более обоснованное освещение загущенная прорывка (проводимая в самой ранней стадии развития растений,

в стадии „вилочки", когда еще не так резка диференциация между более и менее развитыми отдельными растеньицами), как позволяющая более тщательный выбор мощнее развитых, более крепких и здоровых растений при окончательной прорывке.

На значительную сопряженность между облиственностью свекловичных растений в ранние периоды вегетации и конечной урожайностью их мы указывали и в прежних своих работах (Орловский — 7,8). При чем эта сопряженность была доказана как на экземплярах в границах одного сорта, так и для значительного набора сортов. В частности для 12 сортов сахарной свеклы различных направлений, изученных нами в 1931 году, коэфициент корреляции между ассимиляционной поверхностью *в начале вегетации* и конечным весом корня был равен $+70 \pm 0{,}15$, т. е. очень высокий и вполне доказанный; в границах же сорта Уладовки он был равен $+0{,}78 \pm \pm 0{,}06$, у Кальника $+0{,}64 \pm 0{,}09$. В то же время коэфициент корреляции (для того же материала) между ассимиляционной поверхностью *в конце вегетации* и весом корня был равен $+0{,}19 \pm 28$, т. е. является совершенно незначительным и даже недоказанным.

Это явление значительной сопряженности мощности развития надземной части растения в начале вегетации с конечной его продуктивностью (весом, корня) заслуживает внимания не только с агротехнической, но также и с селекционной точки зрения, ибо отбор более мощных по ботве растений, в случае получения от них семян, обеспечивает некоторый эффект повышения продуктивности так же и в дальнейшем поколении. Так, нами в 1927 г. из сорта Харьков были отобраны несколько экземпляров по мощности развития ассимиляционного аппарата в начале вегетации. Сравнение потомств от этих корней №№ 34, 47 и 40 в 1931 году с лучшими марками некоторых станций дало следующие результаты:

Таблица 3

Сорт	16/VI		24/VII		17/IX		Вес корня	% сахара	Урожай сахара в г
	Площадь листьев в кв. см	Количество листьев	Площадь листьев в кв. см	Количество листьев	Площадь листьев в кв. см	Количество листьев			
№ 34	280 ± 19	8,4	2422	20,0	2956	27,9	427 ± 21	18,46 ± 0,19	78,8
№ 47	252 ± 17	8,9	3054	21,0	2457	34,0	420 ± 20	18,13 ± 0,18	76,2
№ 40	290 ± 25	8,7	3219	21,5	2366	28,3	410 ± 20	18,26 ± 0,20	74,5
Харьков Е. П.	169 ± 15	8,3	2819	22,6	2513	29,7	361 ± 22	18,30 ± 0,19	66,1
Уладовка Ст. .	159 ± 10	8,0	2512	23,4	3093	29,5	364 ± 17	17,90 ± 0,20	61,9
Рамонь мат . .	155 ± 6	8,0	3174	23,8	3350	32,7	347 ± 21	17,65 ± 0,19	61,3

Эти данные подтверждают целесообразность применения признака олиственности на первых стадиях развития растения в качестве предварительного и вспомогательного при отборе на повышение урожайности. На этот признак тем более следует обратить внимание, что и само по себе свойство более мощного развития растения в начале вегетации, даже вне связи с остальными утилитарными признаками, является положительным с точки зрения стойкости против почвенной корки, корнееда, энтовредителей и т. д.

Следует, конечно, отметить, что проверка ценности утилитарных признаков у потомств, отобранных родоначальников по мощности развития листовой поверхности, совершенно необходима, ибо не исключена возможность отдельных случаев, когда мощная листовая поверхность может и не обеспечить высокой продуктивности свекловичного растения в случае пониженной ее ассимиляционной деятельности или, например, при чрезмерной транспирации, приводящей к нарушению

водного баланса. Но, как мы могли уже из приведенных ранее данных убедиться, в преобладающем большинстве случаев более мощное развитие растений на первых фазах связано с большей их урожайностью. Этот момент достаточно подробно обоснован в нашей предыдущей работе (Орловский—7, 8). Большое значение биологическим особенностям свекловичного растения в селекции свеклы придает также П. Е. Ярошевский (13), предложивший свой биологический метод отбора.

Само собой разумеется, что привлечением внимания к повышению урожайности у свеклы, ни в коей мере не снимается вопрос о необходимости дальнейшего повышения так же и ее сахаристости.

Попутно следует отметить, что кроме значительной сопряженности между развитием надземной части свекловичного растения в начале вегетации с конечным весом его корня, существует также подобная зависимость между мощностью развития самого молодого корнеплода и его весом при копке. Это отмечено нами в опытах 1935 года на значительном наборе сортов. Наблюдения эти проведены были нами следующим образом. Вскоре же после прорывки на индивидуально занумерованных растениях, не выкапывая их из земли, были начаты ежедекадные определения веса корня по методу Кузьмича (4), продолжавшиеся до самой осени. Чтобы не загружать статьи многочисленным цифровым материалом в отношении всех сортов и сроков наблюдения, мы приведем здесь данные, касающиеся только крайних сроков наблюдения, выборочно для двух сортов.

Таблица 4

Связь между мощностью развития корнеплода свеклы в начале вегетации и весом корня при уборке

Сорт	Мощность развития растений после прорывки	Вес корня в г (на I/VII)	Вес корня в г к уборке (21/X)
Верхнячка 744	Мощное	28,0	376
	Слабое	6,4	155
Немерча 723	Мощное	20,1	283
	Слабое	3,8	125

Таким образом, растения, отличающиеся более мощным развитием своего корнеплода в начале вегетации, обеспечивают обычно и к уборке образование из них корнеплодов с большим весом.

Значительный материал по вопросу зависимости между первоначальным развитием сортов и конечной их продуктивностью имеется также в результатах государственных коллективных свекловичных сортоиспытаний, на основании которых Соляков (10) писал о закономерности, заключающейся в том, что „уже во время прорывки с достаточной отчетливостью намечаются контуры конечной производственной оценки сортов". Для иллюстрации этого положения в отношении крайних сортов по их урожайности приведем здесь данные коллективных испытаний, для некоторых из них по данным за 1927 и 1928 года (по средним по сети).

Эти данные (см. таблицу 5) отчетливо показывают, что для крайних (по выражению своей продуктивности) сортов, утверждение о преобладании веса росткову более урожайных из них в сравнении с менее урожайными — остается в силе. Оно подтверждается и в другие годы. При чем, это различие в весе ростков, повидимому, начинает обнаруживаться еще и до прорывки, с самого начала прорастания. Так, по нашим данным (Орловский, лаб. опыт 1927 года), на 6 день, после закладки на проращивание, вес 100 ростков (в граммах) у Уладовки был равен $1{,}87 \pm 0{,}0054$, а у Кальника — $1{,}67 \pm 0{,}0076$.

Таблица 5

Зависимость между весом 100 растений при прорывке и конечной их урожайностью у разных сортов

1927 г.				1928 г.			
Сорт	Урожай корней в ц	Вес 100 растений при прорывке	Количество клубочков на 1 г веса	Сорт	Урожай корней в ц	Вес 100 растений при прорывке	Количество клубочков на 1 г веса
Наиболее продуктивные				Наиболее продуктивные			
27—17 Теткинский	315,4	74,4	42	28—13 Рамонский	291,5	59,0	43,0
27—28 Уладовский	312,7	85,1	53	28—15 Харьковский	291,0	51,4	40,0
27—03 Рамонский	309,0	78,0	30	28—05 Рамонский	284,8	50,8	42,0
27—37 Харьковский	307,3	73,3	39	28—01 Ильинцы	284,6	45,7	54,0
Наименее продуктивные				Наименее продуктивные			
27—33 Мироновский	258,1	59,9	42	28—11 Ильинецкий	242,9	42,7	44,0
27—10 Немерчанский	255,2	60,7	51	28—28 Ильинецкий	239,1	44,2	45,0
27—06 Ильинецкий	245,1	69,3	40	28—04 Мироновский	238,0	40,9	66,0
27—19 В-Подольский	231,6	61,1	71	28—22 Ильинецкий	234,0	43,9	54,0

Позже, в 1930 году в полевых условиях нами так же были проведены сравнения веса проростков в стадии семенодолей („вилочки") на 16-й день после посева в почву для 12 сортов свеклы разных направлений. Данные этого сравнения, приведенные ниже в таблице 6, также подтверждают значительную связь веса проростков с окончательной урожайностью сортов, которая нарушается лишь в отдельных случаях:

Таблица 6

Связь между весом 100 проростков и окончательным весом корня при уборке

Сорта	Вес 100 проростков на 16 день после посева в г	Вес корня при копке 24/IX в г	% сахара
Кормовые			
Арним	4,24	592	8,4
Диппе	4,14	554	8,4
Серимнер	3,87	525	12,9
Маммут	3,81	497	10,9
Среднее	4,02	542	10,15
Урожайного направления			
Рамонь	3,52	424	18,6
Уладовка	3,44	375	18,5
Харьков	3,43	385	18,2
Ивановка Е	3,38	376	18,6
Среднее	3,44	390	18,48
Нормальные и сахаристые			
Кальник	3,30	303	19,5
Ивановка ZZ	3,21	357	18,7
Вильморен	3,21	379	18,9
Воганка	2,99	328	19,5
Среднее	3,18	342	19,17

Это обстоятельство ставит в свою очередь вопрос об организации работ по линии разработки методики селекционной работы с проростками свеклы как в лабораторных, так и в полевых условиях и, в частности, сравнение энергии развития потомств в летне-осенних посевах (последние предусматривал к проведению в своих схемах селекции В. В. Михалевич).

Идя в этом направлении глубже, селекционная мысль, в завершении цикла этих работ, не может не притти к проработке вопроса об использовании в процессе отбора различий уже в самих семенах, заложенных в соплодий. Предпосылки к этому вытекают как из приведенных ранее материалов, так и из других, имеющихся в литературе. С одной стороны, имеются указания на значительный вариабилитет растений, выросших из разных семян одного и того же клубочка (Briem — 1, Мина — 5). Так, у Брима мы находим следующие данные для 4 растений, выращенных из семян одного клубочка

№№ растений	1	2	3	4
Вес корня в г	30	100	110	305
Процент сахара	17,3	17,3	16,4	17,0

и для 3 растений из другого клубочка

Вес корня в г	90	140	400
Процент сахара	16,7	17,5	18,6

Кроме того, Брим (14, стр. 28) приводит данные, подтверждающие также значительный вариабилитет веса отдельных семян, заключающихся в одном и том же клубочке. Вот один типичный из значительного количества его примеров:

Номера семян в одном клубочке	1	2	3	4	5
Их вес в миллиграммах	58	43	39	31	27

С другой стороны, имеются указания о зависимости величины семян с весом клубочка, а также о зависимости между крупностью клубочков того или иного сорта и урожайностью его. Так, Шрибо (Schribaux — 9) на упоминаемом уже Брюссельском съезде указывал, что по его данным разделенные на ситах по крупности на 5 фракций свекловичные клубочки дали такой ряд цифр в граммах для веса освобожденных из них семян: 12, 16, 18, 26 и 34, т. е. семена из более крупных клубочков почти в три раза превышают по весу семена, полученные из наиболее мелких клубочков.

Подтверждающие такую же зависимость данные Крюгера и Бачковского приводит в своей книге П. Р. Слезкин (14). Вот некоторые из данных Крюгера.

Вес 100 клубочков в г	5,756	4,170	3,056	0,958
Вес 100 семян из них	0,435	0,385	0,338	0,177

Аналогичную зависимость утверждает также и Кнауер (15, стр. 272). Значительную положительную связь между крупностью клубочков и толщиной диаметра выросших из них проростков приводит в своей работе Шубат (15, стр. 273). Положительную же зависимость нашел и В. В. Задлер между весом клубочка и весом полученных из них проростков (15).

Это обстоятельство, уже хотя бы по одному тому соображению, что более крупное семя на первых фазах развития свекловичного растения лучше обеспечит его питательными веществами, заслуживает внимания с селекционной точки зрения.

По вопросу же связи между величиной клубочков и выросших из них растений имеется довольно значительное количество противоречивых данных и, несмотря на более чем шестидесятилетнюю давность этого воп-

роса, он продолжает еще дискуссироваться. Так, Пелле, еще в 1872 году и далее Шарф, Штермер. Урбан (15, стр. 267), а в более позднее время Е. Е. Балан, Б. Н. Лебединский, К. И. Лободин и др. доказывают преимущество более крупных клубочков для обеспечения более высоких урожаев. Значительная же часть исследователей, как, например, Брим, Фрувирт и др. (15, стр. 267 и 268) отрицают значение крупности клубочков для повышения урожайности свеклы, а Марен и Мюллер пытаются даже доказать преимущество мелких семян перед крупными для обеспечения более высоких урожаев. Некоторые же авторы (М. Н. Грюнер и др. — 15) считают наиболее целесообразным употребление выравненных семян среднего размера. Многочисленные данные о весе клубочков (о количестве клубочков в 1 грамме) в сводках по государственным коллективным испытаниям, хотя и указывают на тенденцию, что сорта, обладающие более крупными клубочками, являются и более продуктивными, но в тоже время среди этих данных имеется и много исключений, нарушающих эту закономерность. Возможно, что нарушение этой закономерности (если она и имеется) объясняется тем, что в одном и том же клубочке имеются, конечно, семена разной величины. В случае же прорастания нескольких семян из одного клубочка, неизбежна прорывка части из них — случайность же оставления более или менее продуктивного растения из числа проросших, без учета их индивидуальных особенностей, вполне очевидна. Все это говорит о значительной трудности селекционной работы со свекловичными семенами (в узком, ботаническом смысле этого слова) при наличии многосемянных клубочков. В то же время логические, умозрительные предпосылки несомненно говорят о необходимости *обратить внимание на крупность семени*, как на один из многообещающих селекционных признаков. Облегчение разрешения этой проблемы — повышения продуктивности свеклы — в этом направлении, по нашему твердому убеждению, естественнее всего искать в создании сортов с малым количеством, но крупных семян в клубочке — т. е. одно-двусемянных рас сахарной свеклы. Работы ВНИС'а (О. К. Коломиец) и некоторых селекционных станций обещают успех в этой области.

Независимо от этого в ближайшее время необходимо особенное внимание обратить, как мы указывали и ранее, на мощность развития проростков в первой стадии их развития (от начала прорастания до прорывки и позже). Нам кажется, что приведенные выше данные в значительной степени подкрепляют целесообразность использования этого признака в целях повышения продуктивности выводимых новых сортов сахарной свеклы.

Заключение

1. а) Довольно многочисленный фактический материал, приведенный нами в данной работе, отчетливо показывает, что значительные индивидуальные биологические различия свекловичных растений, в частности, по мощности их развития на первых стадиях роста — в большой степени положительно связаны с окончательной продуктивностью выросших из этих растеньиц корней.

Это важное положение, требующее, как следствие, индивидуального подхода к каждому свекловичному растению на плантации, с особенным вниманием должно быть учтено в агротехнике, и оставление в букете при прорывке более мощно развитых растений (за счет удаления наиболее слабых, соседних в том же букете) должно быть внедрено в качестве обязательного агротехнического приема.

б) Применение предварительной загущенной прорывки в самом молодом возрасте (в стадии „вилочки") в таком случае должно быть использовано для лучшей диференциации молодых растеньиц по степени мощности их развития и для обеспечения возможности оставления действительно наиболее

сильных, здоровых и не поврежденных растений при окончательной прорывке.

в) Производя прорывку, необходимо внимательно следить за тщательностью ее проведения и, в особенности, за сохранением всего листового аппарата свеклы, ибо обрывание зеленых листьев и семенодолей, даже частичное, влечет за собой значительное уменьшение урожая.

2. Биологический признак более мощного развития растения в начальных фазах должен быть широко использован и в селекционной практике в качестве дополнительного признака (не исключая, конечно, признака веса, корня и сахаристости) при отборе на повышение урожайности.

3. Наряду с этим, для создания новых, более продуктивных сортов свеклы, необходимо усилить и ускорить начатые уже в СССР работы по выведению рас, обладающих малым количеством (1—2), но крупных семян в клубочке. Такие расы должны обеспечить, с одной стороны, более мощное развитие молодых проростков, а, с другой—облегчить механизацию культуры сахарной свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. Briem — Beitrag zur Kenntniss der Individualität der Rübensamen. Ö. XXXII, 1903.
2. H. Briem — Die Wichtigkeit der rechtzeitigen und guten Arbeit beim Verziehen der Zuckerrübe. Blätter für Zuckerrübenbau. 1895.
3. L. Decoux et I. Vanderwaeren — La culture rationelle de la betterave à sucre. Publ. Inst. Belge. Am Bett. Tirlemont. 1935, № 1.
4. С. И. Кузьмич — Методика изучения динамики роста сахарной свеклы и некоторые результаты ее применения Н. З. XL.
5. И. Д. Мина.—К вопросу о вариабилитете растений сахарной свеклы, полученных из ростков одного клубочка. Материалы совещ. ЦИНС'а и ССУ. Москва, 1929.
6. S. B. Nuckols — Selective tinning of Sugar beets. The amalgamated sugar company. 1931, VI — VII.
7. М. Орловський. -Спроба біологічного вивчення де-яких цукристих та врожайних сортів цукрових буряків.-Тр. НІС'а. Київ, 1928.
8. Н. И. Орловский и Л. В. Уманская — О сортовой характеристике свеклы в связи с вопросами селекции. Н. З. XLVI, XLVIII.
9. Предварительный отчет II Съезда сах. институтов Европы, состоявшегося в Брюсселе 4—5/I 1932 г.
10. П. А. Соляков—Результаты свекловичных сортоиспытаний 1928 г. Киев, 1930 (см. также его сводки за предыдущие годы).
11. Stehlik — Einfluss der Auslese der Rübenpflanzen während des Vereinzelns auf ihre weitere Entwickelung. Mitteilung der Tchechoslowakischen Academie der Landwirtschaft. C. 1930, II. (См. также Deutsche Landwirtsch. Rundschau. 1930).
12. Н. К. Малюшицкий—Влияние концентрации почвенного раствора на развитие сахарной свеклы, урожай ее корней и содержание в них сахара. Труды ЦИНС'а, вып. 2. Москва, 1929.
13. П. Е. Ярошевский—Биологический метод селекции свеклы и его обоснование. Тр. ЦИНС'а, вып. 2. Москва, 1929.
13а. П. О. Ярошевський—Комплексно-біологічне вивчення буряка на шляху застосування в практичній селекції та агротехніці. Н. З. XIV.
14. П. Р. Слезкин—Сах. свекла и ее культура. Киев, 1908.
15. М. Н. Грюнер—„Насінництво". Харків, 1930.
16. Е. Е. Балан—О зависимости между величиной клубочков и продуктивностью выращенных из них корней сах. свеклы. Тр. ЦИНС'а, вып. 2, Москва, 1929.
17. Б. Н. Лебединский и К. И. Лободин—Влияние величины клубочка на развитие полезных признаков у сортов сахарной свеклы разных направлений. Тр. ЦИНС'а, вып. 2, Москва, 1929.
18. А-й К. Филипповский—Методика повышения урожайности сах. свеклы в связи с планом повышения урожайности свеклы на III пятилетку (рукопись доклада 28-XI 1935 года. Науч. Совету ВНИС'а)
19. J. Urban — Die Grösse der Rübenknäule und der Rübenertrag. Tsch. 1920, № 24.

(Получена редакцией 16 февраля 1936 г.)

И. И. ШАПОШНИКОВ

ВРЕМЯ УБОРКИ МАТОЧНОЙ СВЕКЛЫ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ В СВЯЗИ С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ИХ

Наиболее желательная температура в кагатах, в период зимнего хранения в них высадков, находится в пределах от +2 до +4°. Более повышенная температура вызывает чрезмерное и нежелательное прорастание уложенных корней и усиление гнилостных процессов. Такие неблагоприятные последствия кагатования высадков, имеющие обычно место в случае слишком ранней копки, влекут за собой необходимость перекладываний хранимых корней, что сопряжено с излишней затратой больших средств. Так как размеры таких перекладываний высадков по всей сахпромышленности составляют ежегодно не менее 10% кагатных ям из общего их количества, в среднем в 50 000 шт., то и ежегодные затраты на эту работу составляют сумму не менее 300 000 руб.

Отмечая, что раннее кагатование высадков в период высокой температуры воздуха и почвы влечет за собой усиленное прорастание, угрожающее их гибели, мы, основываясь на исследованиях Селихова и Паккa, должны также сказать, что раннее кагатование влечет за собой и значительное понижение семенной продуктивности таких высадков. Так, выдерживая на протяжении двух месяцев высадки двух марок при температуре в 15°, 3°, 0° и —5° и высаживая их потом рядом с хранившимися в обычных кагатах, Селихов получил такую продуктивность корней:

	Сбор семян с одного корня в г	
	Марка ХОС-ХОС	Марка Улад. ст.
Хранение при +15°	46,5 г	23,4 г
„ в кагатах	136,7 „	137,3 „
„ при +3°	138,0 „	137,1 „
„ при 0°	136,0 „	105,0 „
„ при —5°	48,0 „	34,8 „

Такие же результаты дали опыты Паккa, который выдерживал высадки при разных температурах на протяжении трех месяцев. Мы их приводим здесь, поскольку произведенные исследователем фенологические наблюдения позволяют сделать более уточненные выводы. Результаты опытов Паккa следующие:

	Температура при хранении			
	0°	2,8°	4,4°	13°
Процент сохранившихся корней	83,3	91,7	91,7	95,8
Процент упрямцев	0	4,5	0	60,9
Порядок прорастания после посадки	4	2	1	3
Порядок цветения	3	2	1	4
Относительная высота кустов	61	73	100	48
Вес семян на 1 кг корней	43	103	129	20
Всхожесть семян	70	85	87	56

Самые лучшие результаты в опытах обоих авторов, как видим, дали корни, находившиеся все время при температуре 3° и 4,4°. Снижение температуры обусловило худшие результаты и при том, тем сильнее, чем ниже она была. Что же касается высокой температуры, то она, как видим по результатам Паккa, обусловила чрезвычайно низкую оценку семенников и самих семян. Например, количество непродуктивных форм (упрямцев) здесь, как это и следовало ожидать, оказалось громаднейшим (61%), в то время как в группе корней, хранившихся в оптимальных условиях, их не было вовсе. Помимо увеличения количества упрямцев, угнетающее действие высокой температуры сказалось и на мощности развития семенников. Так, высота стеблей у этих корней в среднем не превышала половины той, какую имели корни с оптимальными условиями хранения, к тому же, что самое главное, семян собрано было в 6½ раз менее, чем на корнях, хранившихся при 4,4°. В равной мере здесь отмечается также и сильное падение всхожести семян.

Установленное Паккoм и Селиховым неблагоприятное влияние на хранимые высадки высокой температуры находит свое полное обоснование в теории стадийности академика Лысенко. Находясь в кагатах при сравнительно низкой температуре, высадки, на протяжении периода хранения, подвергаются процессу яровизации, чем и обеспечивается образование в следующем году генеративной стадии. Повышенная температура является в этом отношении обратным фактором.

Приведенные выше результаты опытов Селихова и Паккa дают основание считать, что установившееся в практике представление о последствиях неблагоприятного хранения высадков в кагатах является лишь частичным, так как оно не идет дальше внешней характеристики состояния закагатованных корней. Между тем, условия, при которых протекает хранение, в частности температурный режим, для конечной цели семеноводства—получения наибольшей продуктивности высадков, как видим, имеет первостепенное значение.

Несомненно, что размер прорастания высадков в кагатах, степень их загнивания, снижение урожая семян и ухудшение качеств последних, в каждом частном случае будут тем больше, чем длительнее воздействие повышенной температуры, т. е. чем раньше произведена уборка маточной свеклы и чем, стало быть, раньше кагатуются высадки. Таким образом, выбор того или иного времени уборки маточной свеклы по существу определяет успех зимнего хранения высадков и их качество.

В какой мере раннее кагатование, в сравнении с более поздним, сопряжено с возможностью нежелательного повышения температуры и при том на длительный срок, показывают следующие данные по ходу температуры в кагатах в 1935 году на Ивановской опытной станции, где с экспериментальной целью была произведена укладка высадков в два срока: 5 и 29 октября.

	Ход температуры в кагатах:	
	Раннее кагатование	Позднее кагатование
10 октября	17,3	—
19 ноября	12,5	6,7
26 ноября	10,5	5,5

Таким образом, в условиях этого эксперимента, рано закагатованные корни находились около двух месяцев при совершенно нежелательной температуре, между тем, как более поздняя укладка не представляла в этом отношении никаких ненормальностей.

Случаи недопустимо ранней уборки маточной свеклы в практике свеклосовхозов не являются единичными. Как правило, подавляющее число совхозов приступают к этой операции раньше, чем то вызывается необходимостью, при чем делалось это вне всякой системы, несмотря на то, что в

различных своих частях основная зона свеклосеяния, при ее большом протяжении, характеризуется различными климатическими условиями.

Хотя к уборке маточной свеклы следует приступать в период устойчивого похолодания, что, примерно, приходится на середину осени, или точнее говоря — на середину октября (для большинства совхозов старой зоны), тем не менее в совхозах к этой операции приступают значительно раньше, что можно видеть из следующей сводной таблицы, показывающей даты начала уборки свеклы на высадки в совхозах по областям в 1934 году.

Таблица 1

Начало уборки маточной свеклы в 1934 году по областям

(количество совхозов по трестам)

Даты	Воронежская	Курская	Черниговская	Харьковская	Киевская	Винницкая	Одесская
До 16 сентября	1	—	—	—	—	1	—
„ 21 „	3	1	—	—	—	6	—
„ 26 „	3	4	4	1	1	16	—
„ 1 октября	5	5	4	3	1	14	—
„ 6 „	11	18	3	28	36	8	4
„ 11 „	—	2	1	10	4	1	4
„ 16 „	—	2	—	5	—	—	5
Всего совхозов	23	32	12	47	42	46	13

Данные этой таблицы вполне отчетливо показывают полное неблагополучие в вопросе о сроках копки маточной свеклы. Действительно, если Воронежская область, занимающая северо-восточную часть зоны свеклосеяния, может и должна начинать уборку раньше других областей, в виду более раннего наступления холодов, то в Винницкой области, как расположенной в наиболее теплой части зоны, где морозы начинаются значительно позже, сроки уборки должны соответственно быть иными. Между тем, в 1934 году уборка в этой области началась раньше, чем в Воронежской, при чем, если в последней к 1 октября к уборке приступило 52% совхозов, то и в Винницкой это имело место в 80% совхозов (из 46 начата была уборка в 37).

Условия же осени 1934 года не давали никаких оснований совхозам приступать к уборке столь рано, особенно в Винницкой области.

Как пример отдельных случаев недопустимо ранней уборки маточной свеклы можно указать на Старо-Синявский совхоз Винницкой области, который в 1934 году начал уборку 11 сентября. В 1935 году при средней урожайности семян по Винницкой области в 14,5 ц этот совхоз имел урожайность в 9 ц, оказавшись на самом последнем месте в области, что в значительной мере следует отнести за счет слишком ранней копки высадков и их укладки.

Отмечая недопустимость слишком ранней уборки свеклы на высадки, мы в тоже время должны сказать, что наблюдаемые в ряде совхозов случаи большого растягивания периода уборки, иногда до месяца, вместо следуемых 6 — 7 дней, также не должны иметь места, в виду риска подмораживания выкопанной свеклы или даже оставления части ее посевов вовсе неубранными.

Необходимость такого растягивани вничем не вызывается, так как современная энерговооруженность наших свеклосовхозов дает полную возможность произвести всю уборку маточной свеклы не более, как в 6 — 7 дней.

Насколько уборка маточной свеклы во многих совхозах затягивается, может, отчасти, показать следующая таблица по материалам нашего обследования в 1934 г. (см. таблицу 2).

Наличие климатических особенностей в различных районах зоны свеклосеяния вызывает необходимость установления времени уборки маточной свеклы для разных районов в связи с климатическими особенностями их.

Таблица 2

Области	Продолжительность уборки в днях	Амплитуда		Даты окончания	
		От	До	Ранние	Поздние
Воронежская	24	10	38	10/X	1/XI
Курская	24	12	40	10/X	9/XI
Черниговская	27	16	15	23/X	30/X
Харьковская	19	3	30	14/X	3/XI
Киевская	22	15	32	20/X	8/XI
Винницкая	26	14	41	10/X	30/X
Одесская	18	8	31	16/X	10/XI

Конкретным показателем времени уборки, поскольку успех хранения, высадков по преимуществу определяется состоянием теплового режима мы принимаем такое состояние тепла в начале копки (а стало быть и кагатования), когда окончится период со средней суточной температурой воздуха выше +8°. Насколько правилен этот показатель, мы проанализируем сводные метеорологические данные, расположенных в зоне свеклосеяния метстанций, в отношении последовательности изменения осенью температуры воздуха, начиная от периода окончания средней суточной температуры выше +10° и заканчивая периодом 0°.

В следующей таблице приведены по областям средние многолетние даты окончания периодов с температурой в 10°, 5° и 0°.

Таблица 3

Области	Выше 10°		Выше 5°		Выше 0°		Продолжительность в днях	
	Север	Юг	Север	Юг	Север	Юг	От даты с 10° до 0	От даты с 5° до 0°
Воронежская	20/IX	2/X	12/X	23/X	3/XI	13/XI	45	23
Курская	24/IX	1/X	19/X	24/X	9/XI	15/XI	47	22
Черниговская	26/IX	30/IX	20/X	24/X	12/XI	15/XI	48	24
Харьковская	28/IX	5/X	23/X	27/X	12/XI	19/XI	46	22
Киевская	1/X	7/X	25/X	31/X	18/XI	22/XI	49	25
Винницкая	2/X	9/X	28/X	2/XI	19/XI	26/XI	49	23
Одесская	7/X	12/X	1/XI	3/XI	24/XI	2/XII	49	24

Данные приведенной таблицы показывают, что продолжительность периода от даты с температурой в 10° до 0° равняется в среднем 47 дням (с колебанием по областям от 45 до 49 дней); продолжительность периода от даты с температурой в 5° до 0° равняется 23 дням и продолжительность периода от даты с температурой в 8° до 0° равняется в среднем 3 дням.

Принимая среднюю суточную температуру воздуха показателем для установления времени уборки маточной свеклы и определяя ее периодом окончания устойчивой температуры воздуха в 8°, мы исходим из следующих соображений:

1. Кагатование в более ранний период будет связано с неблагоприятными последствиями при хранении высадков.

2. Хотя температура в 6—8° и является несколько повышенной для нормального хранения высадков, однако, в силу непродолжительности ее воздействия, особых угроз она уже не может представить.

Могут ли свеклосовхозы, придерживаясь устанавливаемого срока начала копки маточной свеклы, произвести всю уборку без риска оставить часть свеклы не выкопанной, или, иными словами, будет ли настолько

достаточен по своей продолжительности период от устанавливаемой даты до морозов, чтобы при возможных погодных условиях обеспечена была уборка всей маточной свеклы в каждом совхозе?

Не подлежит никакому сомнению, что при любой, возможной в условиях зоны свеклосеяния, неустойчивости погоды, уборка может быть сделана полностью, тем более, что все свеклосовхозы проектируют в своих генпланах продолжительность этой работы в 6—7 рабочих дней, что является, по организационным условиям, вполне реальным. Это положение остается в силе для любой части зоны свеклосеяния, так как продолжительность периода от даты средней суточной температуры в 8° до наступления морозов, при средней величине в 37 дней, если и различается между областями, то, как показывает наша последняя таблица, эта разница не может превышать 3 или, в крайнем случае, 4 дней.

Попытка многих свеклосовхозов найти оптимальные условия хранения ощупью, прибегая к растягиванию уборки на большой промежуток времени, нередко приводит к нежелательным последствиям. Для нас несомненно, что путь упорядочения уборки и кагатования маточной свеклы идет через своевременное начало проведения этих работ и возможную сжатость в сроках каждой из них, дабы избегнуть угроз надвигающихся холодов. С этой точки зрения, всякое затягивание периода уборки сверх 6-7 дней, при условии правильного его выбора по состоянию теплового режима, недопустимо.

Наступление календарной даты периода начала уборки маточной свеклы по температурному показателю в 8° в пределах зоны свеклосеяния определяется картой изохрон, вычерченных на основании многолетних данных метстанций, расположенных в зоне свеклосеяния.

В прилагаемой карте даны изохроны в том порядке, в каком идет последовательность окончания периода устойчивой температуры в 8° через каждые 3 дня.

Помимо температурного показателя при разработке сроков уборки маточной свеклы, можно было бы, казалось, ввести еще и другие элементы, в частности влагу и свет, поскольку в действительной обстановке мы всегда имеем дело с комплексом факторов. Однако мы ограничиваемся все же одним температурным показателем имея в виду, что:

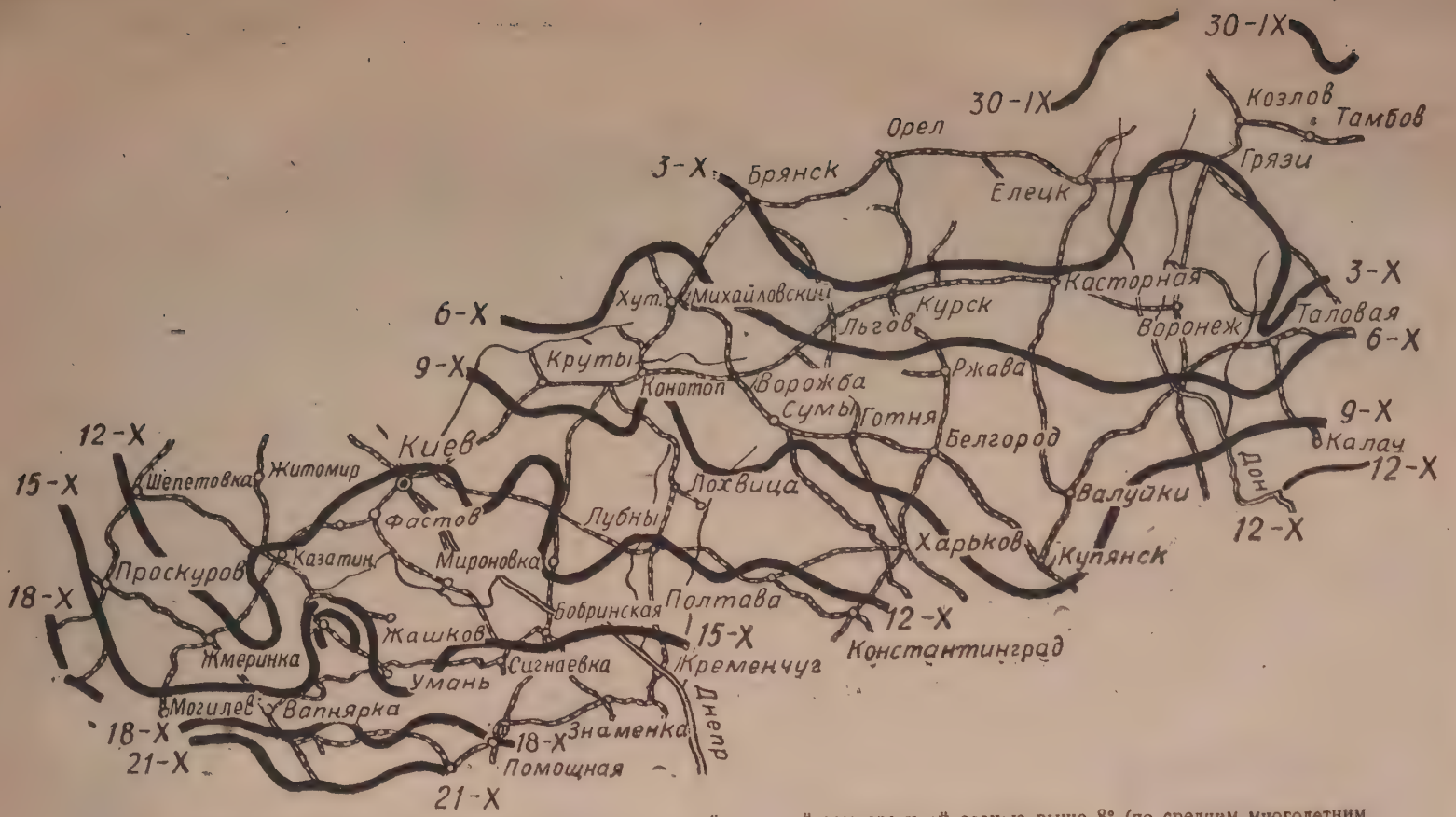
1. Состояние влажности почвы, имеющей большое влияние на сохранность кагатуемых высадков (изменение тургора) при ранних сроках укладки, как правило, всегда хуже, чем более поздних (в октябре, обычно, больше осадков, чем в сентябре). Таким образом, этот фактор не ослабляет значения температурного фактора.

2. Хотя на протяжении всей зоны и имеются различия в световом режиме, однако, они не настолько существенны, чтобы заметно влияли на изменение рекомендуемых сроков, не говоря уже о том, что мы еще не можем выразить это различие в количественных показателях.

В соответствии с характером расположения изохрон в зоне, начало уборки маточной свеклы по областям *ориентировочно* должно быть следующим (для Воронежской области, в виду ее большей континентальности, дата уборки берется на 3 дня раньше).

	В частях области	
	Северной	Южной
Воронежская	28/IX	3/X
Курская	1/X	8/X
Черниговская	6/X	9/X
Харьковская	9/X	13/X
Киевская	12/X	19/X
Винницкая	12/X	19/X
Одесская	18/X	21/X

Устанавливаемые нами даты начала уборки маточной свеклы, поскольку они основаны на средних многолетних данных, сглаживающих особен-



Изохроны окончания периода уборки маточной свеклы со средней суточной температурой осенью выше 8° (по средним многолетним данным годового хода температуры)

ности отдельных лет, должны являться ориентировочными, пригодными для годов с нормальным ходом осени. В соответствии с метеорологическими особенностями той или другой осени они должны корректироваться, причем основным показателем в этом случае будет являться состояние температуры воздуха не в отдельные дни, а в ряде их, с учетом предшествовавших дней прогноза погоды, а также с учетом температуры почвы.

Таким образом, встает вопрос о коррективах указанных сроков уборки.

Чтобы показать пример возможных коррективов, мы возьмем конкретные условия одной точки и рассмотрим те условия осени, какие были в ней на протяжении ряда лет. Для такого анализа возьмем условия Ивановской опытной станции, которая расположена в центральной части нашей основной сырьевой базы и по которой имеются метеорологические записи за 35 лет, начиная с 1900 г.

Период окончания средней суточной температуры воздуха в 8° (а стало быть, и нормальное начало уборки маточной свеклы) приходится здесь на 11 сентября, а время наступления морозов (0°), в среднем, на 16 ноября. Средние суточные температуры воздуха, в условиях этой станции по 35-летним данным и температуры почвы на глубине 40 и 80 см по 15-летним данным (1902—1916), следующие:

Таблица 4

Даты	Средняя температура воздуха	Средняя температура почвы на глубине	
		40 см	80 см
1 пятидневка октября	9,8	11,9	13,1
2 „	8,8	11,1	12,3
3 „	7,5	10,2	11,7
4 „	5,9	8,8	10,8
5 „	4,8	7,8	9,9
6 „	4,0	6,3	8,8
1 пятидневка ноября	2,3	5,5	8,0
2 „	2,2	4,8	7,2
3 „	1,6	4,1	6,5
4 „	0,5	3,4	5,7

В условиях этой станции наиболее резкое уклонение в сторону более раннего снижения температуры воздуха наблюдалось в 1902, 1912 и 1920 г. г. Так, сумма тепла за всю первую половину октября в сравнении со средней многолетней и средние суточные температуры по пятидневкам в эти годы были:

Таблица 5

Года	Сумма тепла	Средняя суточная температура за 1 — 15 октября		
		I пятидневка	II пятидневка	III пятиднев.
1902 год	53,6	2,8	2,8	5,2
1912 „	73,6	6,2	4,5	1,5
1920 „	64,2	5,0	4,0	7,0
Средняя многолетняя	130,5	9,8	8,8	7,5

Когда следовало бы убирать маточную свеклу в эти, особо исключительные годы, с их холодной осенью?

Для получения ответа на этот вопрос приводим ниже данные с дополнительными показателями, более детально характеризующими условия осени этих лет и степень их отклонения от нормальных условий.

Приведенные данные обоих последних таблиц показывают, что в год с самой холодной осенью, каким был 1902 г., продолжительность промежутка для уборки свеклы на высадки была довольно значительной и что поэтому

никаких неблагоприятных последствий для посадочного материала в случае уборки свеклы с 11 октября, в условиях Ивановки, не могло быть, тем более, что этот период, по сравнению с нормальными условиями, был значительно беднее осадками, большое количество которых могло влиять на темпы уборки.

	1902	1912	1920
Наступление температуры ниже 8°	21/IX	27/IX	3/X
Начало устойчивых морозов	7/XI	22/X	23/X
Продолжительность между этими сроками	48 дней	26 дней	20 дней
Число дней с осадками—фактически	14 „	9 „	1 „
Нормально дней с осадками	14 „	9 „	7 „
Фактическая сумма осадков за период	38,6 „	26,7 „	3,7 „
Нормальная сумма осадков	56,6 „	30,0 „	24,7 „

Более же серьезное положение, в связи с сильно укороченным периодом между датами окончания температуры выше 8° и 0°, было в 1920 году. Хотя проектируемое нами время уборки (11 октября) и пришлось в условиях этого года на середину этого периода, однако раннее наступление устойчивых морозов, именно 23 октября, при небольших единичных заморозках в его средине (20 октября абс. минимум был —4,7 при средней суточной — 0,8) должно было обязать начинать уборку маточной свеклы раньше указанной нами даты по районированию.

Однако, наибольшее ускорение здесь, как видим, не могло составить 8 дней, т. е. надо было начинать уборку 3 октября, хотя при почти полном отсутствии осадков за весь последующий период до наступления морозов начало уборки числа 7-8 октября ни в коем случае не могло в условиях, этого года быть рискованным.

Таким образом, мы можем с большой уверенностью считать, что для одной точки корректив даты времени уборки свеклы на высадки лишь в условиях исключительно холодной и рано наступающей осени может быть определен максимум в 8 дней. Чаще же он не будет превышать 4-5 дней.

Что касается условий очень теплой осени, то для Ивановской станции, на протяжении последних 35 лет, можно считать особо резкими были 1918, 1929, 1930 и 1932 г. г. Показатели теплового режима осени этих лет в виде суммы тепла за 16 дней всей второй половины октября и средних суточных температур для условий станции следующие:

Года	Сумма тепла	Средняя суточная по пятидневкам IV	V	VI
1918	138	13,4	3,8	8,6
1929	159	6,7	9,6	11,2
1930	145	9,3	8,0	9,7
1932	146	10,7	7,5	9,2
Многолетняя средняя	77	5,9	4,8	4,0

Поскольку к самому концу октября месяца всех этих лет период температуры 8° не закончился, казалось бы, что уборка должна начинаться не раньше 1 ноября. Однако эти годы, характеризуясь очень теплой второй половиной октября, имели осень непродолжительную, почему такое представление о возможности значительной задержки уборки в такие годы не должно считаться правильным.

Нормально, как мы отмечали выше, наступление морозов в условиях Ивановской станции приходится на дату 16 ноября. Во взятые для примера годы наступление морозов пришлось на такие даты.

1918 г.—11 ноября
1929 г.—22 „
1930 г.—18 „
1932 г.—12 „

Перенос начала уборки на 1 ноября создал бы семенным хозяйствам в связи с резким ускорением периода до начала морозов сильно напряженное положение, тем более, что в некоторые годы (напр., 1930 г.) этот период бывает богат осадками и с увеличенным количеством дождливых дней. Несомненно, что в условиях очень теплой осени, если и может итти речь о переносе начала уборки маточной свеклы на несколько более позднее время, чем нами устанавливается, однако, как видим, решение здесь не может без большого риска всегда определяться окончанием периода выше 8°. Мы лично считаем, что даже в условиях исключительно теплой середины октября наибольшая затяжка начала уборки из-за возможного риска не должна превышать в любой точке зоны свеклосеяния 3-5 дней против установленного нами срока с тем, что вся работа должна быть окончена не позже 15-го дня от даты начала в нормальные годы.

Делая, на основании многолетних материалов Ивановской станции, все эти выводы по уточнению сроков уборки маточной свеклы в условиях резко различных лет, мы можем придать им общее значение и распространить на всю основную зону свеклосеяния, в том числе и на отдельные ее части, характеризующиеся относительно более резкими климатическими колебаниями, как, например, Воронежская область. Насколько это будет правильно, можно видеть из анализа условий этой области в годы с исключительно холодной осенью.

По 11-летним данным Рамонской опытной станции, находящейся в центре Воронежской области, за период 1925—1935 г. включительно, наиболее холодная осень была в 1928 и 1931 г. г. Степень уклонения температуры в октябре этих двух лет от многолетней средней величины представлен в следующих данных.

	1928	1931	Многолетняя
1 декада октября . .	5,6	6,2	7,4
2 „ . .	2,7	6,7	5,9
3 „ . .	4,4	3,3	5,1
Средняя месячная . .	4,2	5,3	6,1

По отдельным дням октября средняя суточная температура воздуха и абсолютный минимум в дни с заморозками в эти годы были.

Таблица 6

1928 г.			1931 г.		
Дата	Средняя суточная	Абсол. минимальная	Дата	Средняя суточная	Абсол. минимальная
4	3,8	—3,5	17	3,1	—1,0
5	5,7	—1,0	20	0,3	—4,3
6	1,2	—1,9	22	2,5	—1,5
7	2,4	—3,6	24	3,6	—1,6
8	5,8	—0,9	27	0,3	—1,9
10	5,8	—1,5	28	—1,4	—4,2
12	5,6	—0,8	29	1,9	—1,5
16	0,2	—2,1	—	—	—
17	1,7	—1,9	—	—	—
18	—1,3	—3,8	—	—	—
19	—0,4	—1,8	—	—	—
20	—0,2	—1,2	—	—	—
21	—0,1	—3,3	—	—	—
22	—0,2	—6,5	—	—	—
24	3,9	—2,2	—	—	—

Хотя осенние заморозки в 1928 г. начались 4 октября и продолжались сравнительно долго, тем не менее начало средней суточной температуры ниже 0° пришлось значительно позже, именно на 18 число. С 24 октября началось снова потепление, продержавшееся затем до ноября месяца. Не придавая решающего значения заморозкам (тем более, что все они были небольшие), можно считать, что в 1928 г. до 18 октября уборка свеклы на

высадки должна быть закончена. Так как для Рамонской станции, как находящейся в центре области, нормальное начало уборки свеклы нами устанавливается на 1 октября, то, чтобы избежать напряжения в работе и возможного риска, уборку в этом году следовало бы начинать несколько ранее. Ход температуры воздуха в конце сентября этого года показывает, что и в условиях Рамони корректив в условиях этой самой холодной осени (из всех 11 лет) не должен быть больше 8 дней, т. е. того же срока, как это установлено для случаев исключительно холодной осени в центре зоны свеклосеяния (Ивановская оп. ст.). Так, средняя суточная температура в 1928 г. за 5-ую пятидневку октября в Рамони была равной 13,6°, а за 6-ую пятидневку —7,1°.

Что касается другого исключительного года — 1931 г., то, как показывает приведенная выше таблица, в октябре месяце хотя и наблюдалось 7 заморозков, начиная с 17 октября, тем не менее за весь месяц со средней суточной температурой ниже 0° был всего лишь один день (28 числа).

Очевидно, что здесь корректив даты уборки мог составить всего лишь 3-4 дня, т.-е. работа могла начаться не 1 октября, а 26-27 сентября и быть законченной своевременно и при том без всякого риска.

Таким образом и для Воронежской области, более континентальной, чем другие свеклосеющие области, наши выводы по уточнению сроков уборки свеклы на высадки должны оставаться одинаковыми. В частности, для рано наступающей осени уборка должна начинаться ранее, но не более, чем на 8 дней, при чем, чем меньше отличаются осень того или другого года от нормальных условий, тем эта разница в сроках должна быть меньшей.

Основываясь на всем сказанном, мы может сделать такие практические предложения:

1. Если условия осени по состоянию температуры более или менее приближаются к нормальным, уборка маточной свеклы в том или другом районе должна начинаться в сроки, указанные в таблице дат начала уборки по свеклосеющим областям и быть законченной в 6-7 рабочих дней. Более длительный период возможен только в случае последующего сильного повышения температуры, однако, как бы ни была высока в это время температура воздуха, уборка должна быть закончена не позднее 15-го дня после даты начала ее в нормальные годы.

2. Если осенью наблюдается раннее похолодание, уборка должна начинаться раньше нормальной даты на несколько дней. Как максимум, для исключительно ранней осени это может составить 8 дней. Руководящим указанием в этом случае должна быть температура воздуха. В нормальных условиях осени за 10—15 дней до нормальной даты средняя суточная температура должна быть в 10—11° с последовательным снижением ежедневно, в среднем, на 0,2°. Чем ниже в это время температура, тем, очевидно, больше оснований начинать уборку маточной свеклы ранее указанной нами для областей даты, но даже для самых исключительных лет—не ранее, как за 8 дней.

3. В условиях исключительно теплой осени выжидать периода окончания средней суточной температуры в 8° нельзя, т.-е. последующее снижение ее идет обычно быстрее, чем в нормальные годы. Запаздывание с уборкой после нормальной даты в такие годы можно допустить на 3—5 дней с непременным условием, чтобы вся работа была закончена не позже 15-го дня после даты нормального начала ее, хотя бы в это время стояла сравнительно высокая температура. Как бы она ни была висока, вероятность ее падения с каждым днем увеличивается, прорастание же высадков в кагатах, вследствие последующего более быстрого (чем обычно) снижения температуры, не достигает угрожающих размеров. По той же причине окончательную укрывку кагатов в этом случае также нельзя затягивать, так как при резком снижении температуры часть кагатов может остаться не закрытой.

(Получена редакцией 25 сентября 1935 г.).

М. СИРОТИНА

СРАВНИТЕЛЬНО-КАРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ РОДА Beta L.

(Лаборатория цитологии ВНИС)

Кариологическое исследование диких видов рода Beta L. имеет большое значение для установления филогенетической близости и происхождения отдельных видов, а также для межвидовой гибридизации свеклы.

Дикие виды свеклы отличаются морозостойкостью, озимостью, иммунитетом ко многим болезням и другими ценными свойствами, которые могут быть совмещены с продуктивностью современной сахарной свеклы путем гибридизации диких и культурных форм.

Для постановки и правильной разработки этой проблемы цитологические исследования играют немаловажную роль, давая возможность устанавливать происхождение гибридов и контролировать процессы перегруппировывания хромозом отдельных видов.

Материал и методика

Для изучения морфологии хромозом были использованы все имеющиеся в лаборатории генетики ВНИС'а представители Восточной группы и вида B. vulgaris L. Виды же, относящиеся к Западной группе, к сожалению, не изучались из-за отсутствия материала.

В своих исследованиях мы придерживались классификации Транше-ля (1927), переработанной В. П. Зосимовичем.

Были взяты следующие виды и подвиды рода Beta L.

Центральная группа—Vulgares

1. Beta vulgaris L. s.sp. patula (Ait.) Zoss. Марокко.
2. Beta vulgaris L. s.sp. saccharifera (Alef) Zoss. УССР.
3. Beta vulgaris L. s.sp. perennis (Hal.) Zoss. Мадрид.
4. Beta vulgaris L. s.sp. perennis (Hal.) Zoss. Закавказье.
5. Beta vulgaris L. s.sp. maritima (L.) Zoss. Сев. Франция.

Восточная группа—Corollinae Tr.

1. Beta macrorhiza Stev. } Закавказье
2. Beta lomatogona F.et M. } Закавказье
3. Beta trigyna W.et K. } Закавказье
4. Beta trigyna W.et K. Крым

Фиксация пророщенных корешков производилась параллельно двумя способами: по Навашину (1% хромовой кислоты 10 частей + 40% формалина 4 части + ледяно-уксусной кислоты 1 часть) и по Левитскому (1% хромовой кислоты 6 частей + 10% формалина 4 части). Примененный нами фиксатор Левитского без уксусной кислоты требует при окраске гематоксилином очень слабой диференцировки, благодаря чему срезы получаются темные и с окуляром × 25 трудно различить на фоне темной плазмы морфологию хромозом многохромозомных форм B. trigyna W. et K. Вследствие этого, наряду со смесью Левитского, применялся и фиксатор Навашина, при котором хромозомы более резко видны на фоне светлой

обесцвеченной цитоплазмы и поэтому легче освоиться с общим видом хромозом и их изгибами. Окраска производилась железным гематоксилином по Гайденгайну, при чем, те препараты, которые приготовлены были из корешков, фиксированных по Навашину, диференцировались сильнее, отчего места перетяжек на хромозомах выступали более отчетливо, чем при слабой диференцировке.

Исследование производилось по методу Левитского (1931).

Для изучения морфологии хромозом были применены максимальные увеличения микроскопа Leitz'a: перипланан — окуляр × 25 и масляная иммерсия $^1/_{16}$. Зарисовка хромозом производилась при выдвинутом трубусе 17 делений с помощью рисовального аппарата Abbè на уровне стола, параллельно наклону предметного столика. Для освещения пользовались обычной электрической лампой в 300 свечей. При установленном и проверенном посредством объектив-микрометра и рисовального аппарата Abbè увеличении в 7000 раз зарисовывались наиболее удобные для исследования экваториальные пластинки с таким расчетом, чтобы все хромозомы, по возможности, были расположены в одной горизонтальной плоскости и были достаточно удалены друг от друга. У каждого исследованного вида изучению подвергались 2-3 пластинки. Все пластинки зарисовывались и измерялись не менее четырех раз и, кроме того, каждая хромозома в отдельности зарисовывалась и измерялась по несколько раз. Из полученных данных вычислялась средняя величина. Измерение длины хромозом производилось в миллиметрах при помощи циркуля и миллиметровой линейки, среднее же переводилось в микроны. Каждое плечо хромозомы измерялось отдельно, при чем у вытянутых плеч измерялось только одно расстояние от перетяжки до конца плеча. Изогнутые, но лежащие в одной горизонтальной плоскости, плечи измерялись по отдельным участкам, затем длины всех этих участков складывались в общую сумму, представляющую истинную длину всего плеча. В тех же случаях, когда изогнутый конец плеча приподнят вверх или уходит вглубь препарата, необходимо прибегнуть к построению вертикальных проекций. Для этого пользуются нониусом, находящимся на микрометрическом винте, и отмечают, скольким делениям равняется поворот микрометрического винта от момента появления до момента полного исчезновения участка хромозомы, приподнятого в вертикальном направлении. Каждое деление нониуса на микрометрическом винте данного микроскопа = 1μ. Для определения искомой величины вертикально направленного участка хромозомы, нужно построить прямоугольный треугольник, у которого гипотенузой является искомая величина плеча, один катет — проекция плеча на плоскость рисунка, а другой катет — высота, т. е. число делений нониуса при вращении микрометрического винта. Величины катетов, выраженные в микронах, возводят в квадрат и складывают. Сумма квадратов двух катетов равна квадрату гипотенузы. Извлекают квадратный корень из гипотенузы и получают истинную длину плеча. Этот метод вычисления применялся главным образом для длинных хромозом группы Corollinae Tr. Чем длиннее хромозома, тем более необходимо произвести определение высоты, и таким образом, внести поправку в длину плеча.

Общая характеристика хромозом с кратким описанием видов рода Beta L.

В предыдущей работе по кариологии рода Beta L. (1934) мною был установлен количественный набор хромозом, характеризующий отдельные виды. Однако, пользуясь только этими данными, мы не можем изучить полностью кариологию рода Beta L. и установить близость видов по отношению друг к другу, а также выяснить вопрос о происхождении некоторых видов (B. trigyna W. et K.). Для этого необходимо подробно изучить состав клеточного ядра, определить индивидуальность каждой

Длина и отношение плеч у

Виды	I-я пара					
	Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч	
	Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение
Beta vulg. L. s. sp. patula Ait.	0,85	1,14	1,99	1,98	1,42	1.43
	0,85	1,12	1,97		1,45	
Beta vulg. L. s. sp. perennis Hal. из Мадрида.	1,14	1,73	2,87	2,86	1,60	1,57
	1,12	1,73	2,85		1,54	
Beta vulg. L. s. sp. perennis Hal. из Кавказа.	1,32	1,78	3,10	3,08	1,34	1,36
	1,28	1,78	3,06		1,39	
Beta vulg. L. s. sp. saccharifera Allef.	1,23	1,93	3,16	3,15	1,57	1,54
	1,25	1,89	3,14		1,51	
Beta vulg. L. s. sp. maritima L.	1,32	1,92	3,24	3,23	1,45	1,44
	1,32	1,90	3,22		1,44	
Beta macrorhiza Stev. из Закавказья	1,42	2,18	3,60	3,58	1,53	1,53
	1,40	2,16	3,56		1,54	
Beta lomatogona F. et M. из Закавказья	1,51	2,17	3,68	3,66	1,43	1,44
	1,48	2,17	3,65		1,46	
Beta trigyna W. et K из Закавказья	1,48	2,04	3,52	3,48	1,43	1,40
	1,44	2,04	3,48		1,41	
	1,45	2,03	3,48		1,40	
	1,42	2,04	3,46		1,36	
Beta trigyna W. et K из Крыма	1,48	2,10	3,58	3,54	1,41	1,40
	1,43	2,11	3,54		1,47	
	1,51	2,03	3,54		1,34	
	1,48	2,06	3,54		1,39	
	1,45	2,08	3,53		1,36	
	1,41	2,09	3,50		1,48	

девяти пар хромозом видов рода Beta

Таблица I

II-я пара						III-я пара					
Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч		Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч	
Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение	Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Среднее отношение	Для каждой хромозомы	Среднее отношение
0,87	1,00	1,87	1,86	1,14	1,15	0,71	1,21	1,92	1,89	1,70	1,69
0,85	1,00	1,85		1,17		0,69	1,17	1,86		1,69	
1,39	1,46	2,85	2,83	1,05	1,03	1,01	1,83	2,84	2,81	1,81	1,79
1,39	1,42	2,81		1,02		1,00	1,78	2,78		1,78	
1,45	1,50	2,95	2,93	1,04	1,04	1,00	1,71	2,71	2,70	1,71	1,70
1,42	1,50	2,92		1,05		1,00	1,69	2,69		1,69	
1,36	1,51	2,87	2,87	1,11	1,10	0,96	1,77	2,73	2,72	1,85	1,84
1,37	1,50	2,87		1,10		0,96	1,76	2,72		1,83	
1,46	1,53	2,99	2,97	1,05	1,03	1,15	2,00	3,15	3,12	1,73	1,72
1,46	1,50	2,96		1,02		1,14	1,96	3,10		1,71	
1,68	1,75	3,43	3,41	1,04	1,03	1,38	2,15	3,53	3,51	1,55	1,57
1,68	1,72	3,40		1,02		1,35	2,15	3,50		1,59	
1,72	1,82	3,54	3,54	1,05	1,07	1,39	2,17	3,56	3,55	1,56	1,59
1,69	1,85	3,54		1,09		1,35	2,19	3,54		1,62	
1,69	1,72	3,41	3,36	1,01	1,03	1,32	2,10	3,42	3,40	1,59	1,58
1,64	1,72	3,36		1,04		1,35	2,07	3,42		1,53	
1,64	1,72	3,36		1,04		1,34	2,07	3,41		1,54	
1,62	1,70	3,32		1,04		1,30	2,07	3,47		1,67	
1,68	1,72	3,40	3,35	1,02	1,04	1,40	2,08	3,48	3,38	1,48	1,48
1,66	1,74	3,40		1,05		1,33	2,08	3,41		1,56	
1,64	1,72	3,36		1,05		1,37	2,03	3,40		1,48	
1,64	1,71	3,35		1,04		1,36	2,00	3,36		1,47	
1,58	1,72	3,30		1,09		1,35	1,98	3,33		1,46	
1,61	1,68	3,29		1,04		1,31	2,00	3,31		1,51	

Виды	IV-я пара					
	Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч	
	Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение
Beta vulg. L. s. sp. patula Ait.	0,75	1,07	1,81	1,78	1,42	1,40
	0,73	1,02	1,75		1,39	
Beta vulg. L. s. sp. perennis Hal. из Мадрида	1,07	1,46	2,53	2,51	1,36	1,42
	1,01	1,49	2,50		1,47	
Beta vulg. L. s. sp. perennis Hal. из Кавказа	1,10	1,53	2,63	2,60	1,39	1,39
	1,07	1,50	2,57		1,40	
Beta vulg. L. s. sp. saccharifera Allef.	1,12	1,56	2,68	2,67	1,40	1,39
	1,12	1,55	2,67		1,39	
Beta vulg. L. s. sp. maritima L.	1,06	1,55	2,61	2,60	1,46	1,45
	1,06	1,53	2,59		1,44	
Beta macrorhiza Stev. из Закавказья	1,30	1,89	3,19	3,18	1,45	1,46
	1,28	1,89	3,17		1,47	
Beta lomatogona F. et M. из Закавказья	1,46	1,93	3,39	3,38	1,32	1,30
	1,48	1,90	3,38		1,28	
Beta trigyna W. et K. из Закавказья	1,46	1,78	3,24	3,24	1,21	1,23
	1,46	1,78	3,24		1,21	
	1,42	1,82	3,24		1,28	
	1,44	1,78	3,22		1,23	
Beta trigyna W. et K. из Крыма	1,43	1,85	3,28	3,20	1,29	1,25
	1,45	1,78	3,23		1,22	
	1,47	1,73	3,20		1,17	
	1,37	1,83	3,20		1,33	
	1,43	1,75	3,18		1,22	
	1,40	1,78	3,18		1,27	

Продолжение табл. 1

V-я пара						VI-я пара					
Длина хромозом в μ				Отношение длины плеча		Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч	
Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение	Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение
0,57	1,16	1,73	1,72	2,00	1,98	0,75	0,97	1,72	1,71	1,29	1,30
0,58	1,14	1,72		1,96		0,73	0,96	1,69		1,31	
0,79	1,52	2,31	2,29	1,92	1,92	1,02	1,28	2,30	2,29	1,25	1,26
0,78	1,50	2,28		1,92		1,00	1,28	2,28		1,28	
1,02	1,59	2,61	2,59	1,55	1,56	1,17	1,42	2,59	2,57	1,21	1,22
1,00	1,57	2,57		1,57		1,14	1,42	2,56		1,23	
0,87	1,65	2,52	2,52	1,90	1,91	1,12	1,41	2,53	2,53	1,26	1,26
0,86	1,66	2,52		1,93		1,11	1,42	2,53		1,27	
0,89	1,57	2,46	2,45	1,76	1,78	1,07	1,46	2,53	2,50	1,36	1,34
0,87	1,57	2,44		1,80		1,07	1,42	2,49		1,32	
1,17	1,98	3,15	3,13	1,69	1,67	1,25	1,67	2,92	2,92	1,33	1,32
1,17	1,95	3,12		1,66		1,26	1,66	2,92		1,31	
1,21	2,13	3,35	3,33	1,76	1,71	1,52	1,83	3,35	3,34	1,20	1,22
1,25	2,08	3,32		1,66		1,53	1,80	3,33		1,24	
1,31	1,91	3,22	3,21	1,45	1,48	1,35	1,82	3,17	3,13	1,34	1,34
1,28	1,94	3,22		1,51		1,33	1,82	3,15		1,29	
1,27	1,94	3,21		1,52		1,30	1,81	3,11		1,39	
1,31	1,88	3,19		1,43		1,31	1,78	3,09		1,33	
1,32	1,90	3,22	3,19	1,43	1,52	1,26	1,82	3,08	3,04	1,44	1,37
1,28	1,92	3,20		1,50		1,35	1,72	3,07		1,35	
1,23	1,97	3,20		1,60		1,26	1,79	3,05		1,42	
1,30	1,90	3,20		1,46		1,29	1,76	3,05		1,36	
1,19	1,97	3,16		1,64		1,28	1,72	3,00		1,34	
1,26	1,89	3,15		1,50		1,28	1,72	3,00		1,34	

Виды	VII-я пара					
	Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч	
	Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение
Beta vulg. L. s. sp. patula Ait.	0,85	0,85	1,70	1,69	1,00	1,02
	0,82	0,87	1,69		1,05	
Beta vulg. L. s. sp. perennis Hal. из Мадрида	1,14	1,17	2,31	2,29	1,02	1,01
	1,14	1,14	2,28		1,00	
Beta vulg. L. s. sp. perenis Hal. из Кавказа	1,28	1,29	2,57	2,55	1,00	1,01
	1,25	1,28	2,53		1,02	
Beta vulg. L. s. sp. saccharifera Allef.	1,12	1,23	2,35	2,34	1,10	1,10
	1,11	1,23	2,34		1,10	
Beta vulg. L. s. sp. maritima L.	1,17	1,32	2,49	2,46	1,12	1,11
	1,16	1,28	2,44		1,10	
Beta macrorhiza Stev. из Закавказья	1,42	1,46	2,88	2,86	1,00	1,04
	1,37	1,48	2,85		1,08	
Beta lomatogona F. et M. из Закавказья	1,56	1,64	3,20	3,17	1,05	1,05
	1,53	1,62	3,15		1,05	
Beta trigyna W. et K. из Закавказья	1,42	1,66	3,08	3,03	1,16	1,16
	1,40	1,64	3,04		1,17	
	1,38	1,64	3,02		1,18	
	1,39	1,62	3,01		1,16	
Beta trigyna W. et K. из Крыма	1,45	1,60	3,05	3,02	1,10	1,09
	1,42	1,62	3,04		1,14	
	1,45	1,57	3,02		1,08	
	1,46	1,55	3,01		1,06	
	1,39	1,61	3,00		1,10	
	1,42	1,58	3,00		1,10	

Продолжение табл. 1

VIII-я пара						IX-а пара						Сумма длины хромозом в μ
Длина хромозома в μ				Отношение длины плеч		Длина хромозом в μ				Отношение длины плеч		
Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение	Короткое плечо	Длинное плечо	Общая длина	Средняя длина	Для каждой хромозомы	Среднее отношение	
0,82	0,86	1,68	1,67	1,04	1,09	0,69	0,75	1,44	1,43	1,08	1,04	31,48
0,78	0,89	1,67		1,14		0,71	0,71	1,42		1,00		
1,04	1,15	2,19	2,18	1,10	1,10	1,00	1,03	2,03	2,02	1,03	1,05	44,20
1,03	1,14	2,17		1,10		0,97	1,05	2,02		1,08		
1,14	1,21	2,35	2,33	1,06	1,04	1,00	1,13	2,13	2,11	1,13	1,11	46,94
1,14	1,17	2,31		1,02		1,00	1,09	2,09		1,09		
1,10	1,20	2,30	2,30	1,09	1,08	1,04	1,09	2,13	2,13	1,04	1,04	46,49
11,1	1,19	2,30		1,08		1,04	1,09	2,13		1,04		
1,14	1,21	2,35	2,33	1,06	1,04	1,10	1,16	2,26	2,24	1,05	1,06	47,86
1,14	1,17	2,31		1,02		1,07	1,16	2,23		1,08		
1,31	1,42	2,73	2,71	1,08	1,07	1,27	1,34	2,61	2,60	1,05	1,04	55,86
1,30	1,40	2,70		1,07		1,27	1,33	2,60		1,04		
1,52	1,59	3,11	3,08	1,04	1,02	1,47	1,56	3,03	3,02	1,06	1,04	60,19
1,52	1,54	3,06		1,01		1,49	1,52	3,01		1,02		
1,48	1,53	3,01		1,03		1,44	1,47	2,91		1,02		
1,47	1,50	2,97	2,96	1,02	1,03	1,43	1,47	2,90	2,89	1,02	1,02	114,89
1,44	1,53	2,97		1,06		1,42	1,46	2,88		1,02		
1,44	1,48	2,92		1,02		1,41	1,46	2,87		1,03		
1,42	1,57	2,99	2,95	1,10	1,12	1,32	1,58	2,90	2,86	1,20	1,12	171,29
1,43	1,55	2,98		1,08		1,32	1,58	2,90		1,20		
1,46	1,51	2,97		1,03		1,30	1,57	2,87		1,20		
1,35	1,60	2,95		1,18		1,42	1,43	2,85		1,01		
1,32	1,61	2,93		1,21		1,39	1,44	2,83		1,03		
1,35	1,57	2,92		1,16		1,32	1,49	2,81		1,12		

хромозомы, выделить пары гомологичных хромозом и составить подробную идиограмму каждого вида. Разрешение этих вопросов и составляет цель настоящего исследования.

Для выяснения индивидуальных особенностей каждой хромозомы определялась общая длина хромозом, длина каждого плеча отдельно и отношение длины плеч.

Базируясь на этих основных чертах строения хромозом, нам удалось установить пары гомологичных хромозом для всех вышеуказанных видов и подвидов рода Beta L. Хромозомы каждого вида располагаются в ряды по принципу убывающей длины (см. схему хромозом).

Вид Beta vulgaris L.

Этот вид характеризуется чрезвычайно широким ареалом распространения, охватывающим берега Средиземного моря с прилегающими островами и странами, группу островов в Атлантическом океане и почти все побережья стран Западной, Северной и Южной Европы.

Представители вида B. vulgaris L. отличаются очень большим полиморфизом форм.

Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. из Марокко

Этот подвид встречается в Северо-Западной Африке, в Испании и на Мадерских островах (фиг. 1).

Фиг. 1.

Растение двухлетнее. Стебель ветвистый, ветви тонкие. Листья мелкие, сидячие, ланцетовидные. Цветы мелкие, сидят в пазухах верхних коротких листьев. Количество сахара варьирует от 8 до 13%. Число хромозом в соматических клетках 18.

Из всех исследованных представителей рода Beta L. хромозомы данного подвида выделяются своей незначительной величиной. Самая длинная во всем наборе хромозома равна 1,99 μ; самая короткая—1,42 μ см. таблицу 1). Длина всего набора хромозом равна 31,48 μ. Из 9 пар гомологичных хромозом 3 пары коротких хромозом (VII, VIII и IX) — равноплечие и 1 пара длинных (II) — почти равноплечие.

Фиг. 2.

Две пары резко-неравноплечих хромозом, из которых одна (V) пара средних по длине хромозом имеет отношение длины плеч равное 1:2, а другой (III) пары отношение длины плеч 1:1,7. У двух средних слегка неравноплечих пар (IV и VI) плечи находятся в отношении $<$ 1:1,5. Отношение плеч самой длинной первой пары хромозом около 1:1,5.

Beta vulgaris L. s. sp. saccharifera (Alef.) Zoss.

Растение двухлетнее. Корнеплод веретеновидный, мясистый. Листья зеленые, различных оттенков, по краям волнистые. Стебель высокий, глубоко-бороздчатый. Цветки собраны в соцветие по 2—4, реже больше (фиг. 2).

Диплоидное число хромозом 18.

Предельными цифрами общей длины хромозом, являются 3,14—2,13. Длина всего набора хромозом 46,49 μ (см. таблицу 1).

Из 9 пар гомологичных хромозом 2 пары малых хромозом (VIII и IX) равноплечие и 2 пары (II и VII) — почти равноплечие. Резко неравноплечих хромозом с отношением длины плеч, приближающимся к 1 : 2 — две пары (V и III). У двух пар хромозом (I и IV) отношение длины плеч почти равно 1:1,5; одна пара хромозом (VI) имеет отношение длины плеч равное 1:1,2.

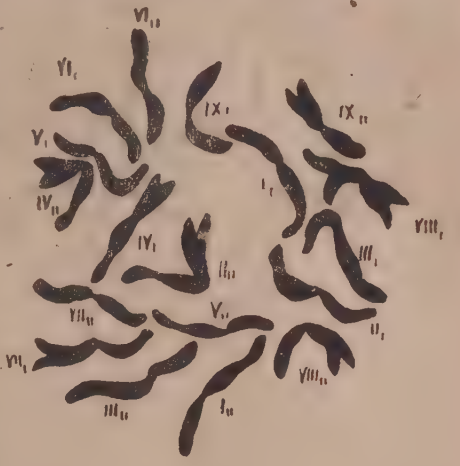
Beta vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Мадрида

Растения обычно зацветают в первый год жизни, живут в течение нескольких лет. Корень деревянистый. Стебель ветвистый. Прикорневые листья яйцевидные, тупые, у основания сердцевидные, по краям волнистые.

Диплоидное число хромозом 18.

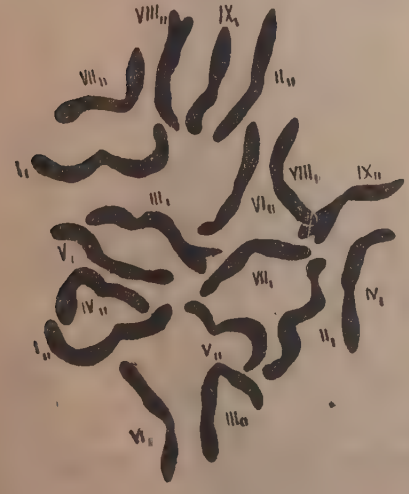
Длина хромозом в пределах одного набора колеблется от 2,87 до 2,02 μ. Длина всего набора хромозом равна 44,2 μ (см. таблицу 1).

Равноплечих хромозом — 4 пары, из них 3 пары малых хромозом (VII, VIII и IX) и одна пара (II) длинных хромозом. Резко неравноплечих хромозом — 2 пары (V и III). Короткое плечо средней по длине (V) пары почти в 2 раза меньше длинного. Отношение плеч у пары (III) длинных хромозом равно 1:1,8. Самая длинная пара хромозом (I) — неравноплечая с отношением длины плеч 1:1,5. Две пары средних хромозом (IV, VI) более-менее неравноплечи, но $< 1:1,5$.



Фиг. 3.

Beta vulgaris L. s. sp. maritima (L) Zoss. из Северной Франции



Фиг. 4.

Растения зацветают на второй год жизни, живут в течение 3-4 лет. Корень менее деревянистый, чем у Beta vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. Стебли многочисленные, ветвистые. Ветви длинные, приподнимающиеся, внизу облиственные. Прикорневые листья на довольно длинных черешках, овальные, стеблевые листья — ромбические, клубочки 2-3 цветковые.

Диплоидное число хромозом 18.

Общая длина хромозом колеблется от 3,24μ до 2,23μ. Длина всего набора хромозом 47,89μ (таблица 1). Равноплечих хромозом 3 пары. Одна пара больших (II) и 2 пары малых (VIII и IX) и одна пара (VII) почти равноплечих хромозом. Резко неравноплечих хромозом 2 пары (III и V) с отношением длины плеч больше, чем 1:1,5. Две пары средних хромозом и пара самых длинных хромозом (I) неравноплечи с почти одинаковым отношением длины плеч 1:1,5.

Beta vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Закавказья Кара-Чала

Этот подвид, по данным Зосимовича (1934), растет в районах хлопковых плантаций в Муганской степи, часто в качестве сорняка. Корни тонкие, вильчатые, деревянистые. Листья мясистые, ломкие, гладкие, с равными краями. Центральный стебель укорочен, с плотно сидящими клубоч-

ками. У некоторых форм большое количество длинных, стелющихся по земле, ветвей. Соцветия из 4—5 цветков. Клубочки 4-цветковые, кремнистые, трудно прорастающие.

Фиг. 5.

Хозяйственно-ценными признаками B. vulgaris s. sp. perennis (Hal.) Zoss. является засухоустойчивость, скороспелость и солевыносливость. Отрицательными признаками — цветение на первом году жизни, вильчатость и деревянистость корня.

Диплоидное число хромозом 18.

Длина хромозом колеблется от 3,10μ до 2,09μ.

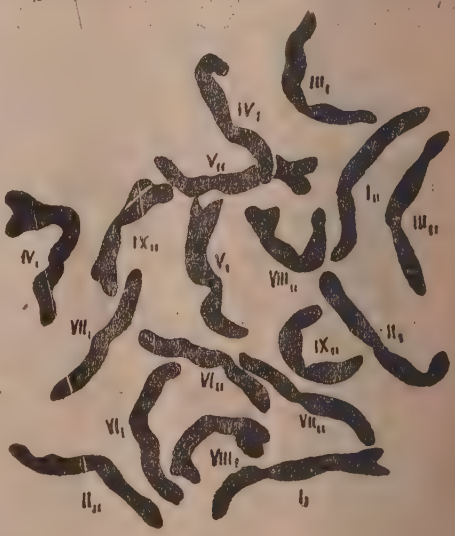
Длина всего набора хромозом равна 46,94μ (см. таблицу 1). Две пары коротких хромозом (VII и VIII) и одна пара (II) длинных, занимающих второе место по общей длине — равноплечие. Пара самых коротких хромозом (IX) почти равноплеча. Резко неравноплечих хромозом только одна пара (III) с отношением длины плеч 1 : 1,7. Следующая за ней по длине (IV) пара по отношению длины плеч сходна с самой длинной (I) парой хромозом, отношение длины плеч которой равно 1 : 1,4.

Средняя по длине (V) пара имеет отношение плеч 1 : 1,5. Отношение длины плеч у меньшей из группы средних по длине хромозом (VI) равно 1 : 1,2.

Восточная группа видов Beta L.

Ареал распространения этой группы видов менее обширен, чем Центральной. Представители группы Corollinae встречаются на Закавказьи, Малой Азии, Крыму, Балканском полуострове и в Венгрии, преимущественно в высокогорных районах.

Характерной особенностью видов Восточной группы является многолетность, глубокое расположение корней и присутствие в верхней части корня пальцев стеблевого происхождения.



Фиг. 6.

Beta macrorhiza Stev. из Закавказья

Вид B. macrorhiza Stev. распространен, главным образом, в Дагестане, Азербайджане, встречается также в Персии и Турецкой Армении.

По данным Зосимовича (1934),— типичный сорняк, растущий вблизи аулов.

Корни большие, плотные, массивные цилиндрической формы, вильчатые, белого цвета. Корни отличаются мягкостью и сочностью, вследствие слабого развития механической ткани, резко выявленной у других видов группы, Corollinae, что установлено Козинец (1934). Средняя сахаристость одной из исследованных популяций оказалась около 9,8%. Розетка полуторчащего типа. Листья темно-сизо-зеленого цвета, крупные, толстые, широкие,

тупояйцевидной формы с тупой верхушкой и сердцевидным основанием сидят на коротких черешках. Листовая пластинка гладкая, кожистая и ломкая. Стеблевые листья очень крупные. Стебли высотой от 70—100 см. В одном кусте по несколько стеблей. Цветки собраны в группы по несколько цветков в каждом и при созревании срастаются в клубочки. Прицветники очень крупные, до 3 см. Клубочки очень крупные, кремнистые. Семена у B. macrorhiza самые крупные во всем роде Beta L. Прорастание семян идет очень медленно, и всходы появляются на следующий год. Проростки самые крупные во всем роде.

Хозяйственно-ценные свойства B. macrorhiza Stev. морозостойкость, озимость, отсутствие цветухи, крупные корни, слабое развитие механических элементов в корнях. Отрицательное свойства: глубокая посадка корня и кремнистость клубочков.

Диплоидное число хромозом равно 18.

Длина хромозом у этого вида колеблется от 3,60 μ до 2,60 μ.

Длина всего набора хромозом 55,86 μ (см. таблицу 1).

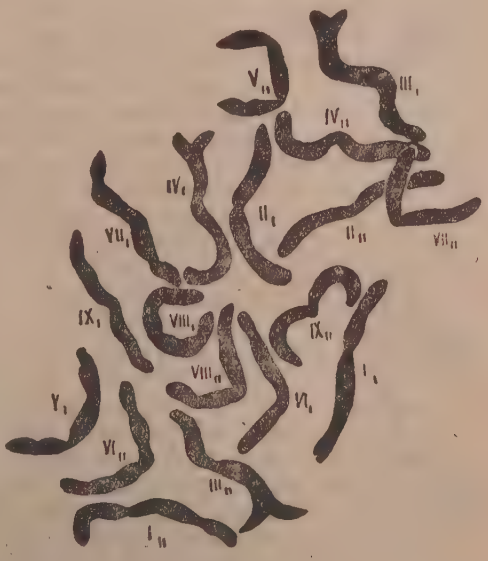
Из всех исследованных видов рода Beta L., хромозомы Beta macrorhiza Stev. отличаются толщиной, массивностью, по длине же несколько уступают хромозомам B. lomatogona F. et M. У Beta macrorhiza Stev. 4 пары равноплечих хромозом, из которых 3 пары коротких (VII, VIII и IX) и одна пара (II) длинных, стоящих на третьем месте по длине (см. схему хромозом). Резко неравноплечих хромозом одна, средняя по длине (V) пара с отношением длины плеч 1 : 1,67. У всех же остальных неравноплечих пар хромозом (I, III и IV) отношения длины плеч колеблятся в пределах 1:1,5, только одна из средних пар хромозом (VI) имеет отношение плеч меньше, чем 1:1,5.

Beta lomatogona F. et M. из Закавказья

Ареал распространения шире, чем у Beta macrorhiza Stev. Beta lomatogona F. et M. встречается на Кавказе, в Армении, Малой Азии, Персии, Турции и Греции.

Экземпляры, привезенные В. П. Зосимовичем, были собраны им на Ленинаканском плоскогорьи.

Корни длинные, цилиндрической формы, глубоко уходящие в землю, часто бывают вильчатые. Пальцы у Beta lomatogona F. et M. очень длинные и тонкие. Корень деревянистый, плотный, вследствие большой густоты колец.



Фиг. 7.

Проводящая система слабо развита, что установлено Козинец (1934). Количество сахара в корне около 8%. Прикорневая розетка обычно прижата к земле, листья длинно-черешковые, то удлиненные, то яйцевидные, темно-зеленого цвета, гладкие, блестящие. Стебли высотой около 76 см, во время созревания клубочков становятся деревянистыми. Ветви короткие. Во время цветения дольки околоцветника не раскрываются широко, как у других видов свеклы. Клубочки односемянные, мелкие, кремнистые. Для межвидовой гибридизации с хозяйственной точки зрения интерес представляют следующие признаки: озимость, холодостойкость, относительная засухоустойчивость, одно-

семянные клубочки и закрытый тип цветения. Отрицательными признаками являются деревянистость и глубокая посадка корня.

Диплоидное число хромозом равно 18.

Heinz von Berg (1935) исследовал растения B. lomatogona, выросшие из семян полученных из Турции (Eskischehir), и установил диплоидное число хромозом—36. Однако, автор не указывает количества исследованных растений и потому нельзя с уверенностью сказать, насколько типично это число для форм Beta lomatogona F. et M., растущих в Турции. Если-же этот факт подтвердится дальнейшими исследованиями, то наличие у B. lomatogona чисел 18 и 36 будет свидетельствовать о естественной полиплоидии также, как и у B. trigyna W. et K.

Из всех изученных нами видов рода Beta L., у Beta lomatogona F. et M. самые длинные хромозомы. Длина всего набора хромозом равна 60,19. Самая длинная хромозома 3,68 μ, а самая короткая имеет длину в 3,01 μ (см. таблицу 1).

Равноплечих хромозом 4 пары: все три пары (VII, VIII и IX) коротких хромозом и одна (II) пара длинных. Резко-неравноплечих хромозом одна (V) средняя по длине пара, имеющая отношение длины плеч 1 : 1,7, Следующая за ней по неравноплечести (III) пара длинных хромозом имеет отношение длины плеч немногим больше, чем 1 : 1,5. Неравноплечесть двух средних по длине пар (IV и VI) слабо выражена. Отношение длины плеч у самой длинной (I) пары хромозом около 1 : 1,5.

Beta trigyna W. et K.

Ареал распространения Beta trigyna W. et K. наиболее обширный из всех видов группы Corollinae. B. trigyna встречается в Венгрии, Славонии, Сербии, Румынии, Малой Азии, в Крыму и на Кавказе. Вид этот чрезвычайно полиморфен. Корни цилиндрической формы, вильчатые, уходят вглубь почвы более метра. Сильная деревянистость корня зависит от большого количества механической ткани, залегающей большими группами. Проводящая система относительно хорошо развита, по данным Козинец (1934). Средняя сахаристость у B. trigyna W. et K. равна 11,7%. Прикорневая розетка распластанная, иногда бывает полустоячая. Форма и размеры листьев изменчивы, темно-зеленого цвета, немясистые, тонкие и неломкие. Листовая пластинка слабо волнистая. Края листа волнистые, загнутые вниз. Цветки собраны в сложные соцветия. Цветет на второй год. Клубочки с кремнистыми стенками околоплодника.

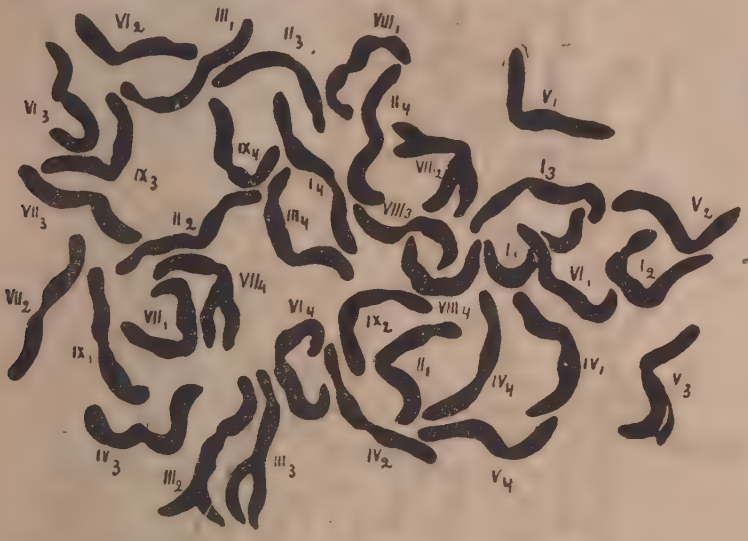
Хозяйственно-ценными признаками являются морозостойкость, озимость и крупные корни. Отрицательными—глубокая посадка и деревянистость корня и кремнистость клубочков.

До нашего исследования кариологии диких видов свеклы (1934) было известно, что B. trigyna W. et K. имеет диплоидное число хромозом 54, что установлено было еще Немец (1916). Однако, при исследовании нами кариотипа у Beta trigyna W. et K. крымского происхождения и экземпляров, привезенных В. П. Зосимовичем с Кавказа, обнаружилось, что кавказские формы представляют собой тетраплоиды, содержащие в соматических клетках 36 хромозом, а крымские формы, в большинстве случаев, гексаплоидны($2n = 54$) и лишь изредка попадаются тетраплоиды. Этот факт представляет большой интерес, указывая на наличие полиплоидии среди B. trigyna W. et K. и проливая до некоторой степени свет на происхождение этого вида.

Тетраплоидные формы Закавказья

По данным Зосимовича (1934), B. trigyna W. et K., собранная им в Закавказьи, растет, главным образом, среди сорняков в районах высокогорного земледелия. По абсолютной длине хромозомы тетраплоидной Beta trigyna приближаются к остальным видам группы Corollinae.

Если мы обратимся к схеме хромозов, то ясно увидим, что все, расположенные в ряд по убывающей длине, хромозомы постепенно уменьшаются в длине, резких скачков незаметно, при чем отклонение длины самой последней в ряду хромозомы от первой невелико, также как и у Beta lomatogona F. et M. Самая длинная хромозома равна 3,52 μ, самая короткая—2,87 μ. Длина всего набора хромозом 114,89 μ.



Фиг. 8.

Изучение морфологии хромозом показало, что у кавказских форм B. trigyna W. et K. гомологичные хромозомы разбиваются не на пары, а на четверки. Кариотип B. trigyna W. et K. состоит из 9 групп по 4 хромозомы в каждой. Равноплечих хромозом 12 пар — три группы по 4 хромозомы: из них две группы коротких хромозом (VIII и IX) и одна группа больших (II). Одна группа коротких хромозом (VII) — почти равноплечая. Остальные группы более-менее неравноплечи. Однако, резко-неравноплечих хромозом совершенно нет. Длинные плечи у средней по длине (V) группы хромозом и у одной группы (III) из больших хромозом в 1,5 раза больше коротких плеч. У самых длинных хромозом (I) и самых коротких из средних по длине хромозом (VI) отношение длины плеч меньше, чем 1:1,5. У хромозом же, по общей длине стоящих на границы между длинными и средними хромозомами (IV), неравноплечесть слабо выражена — 1:1,2.

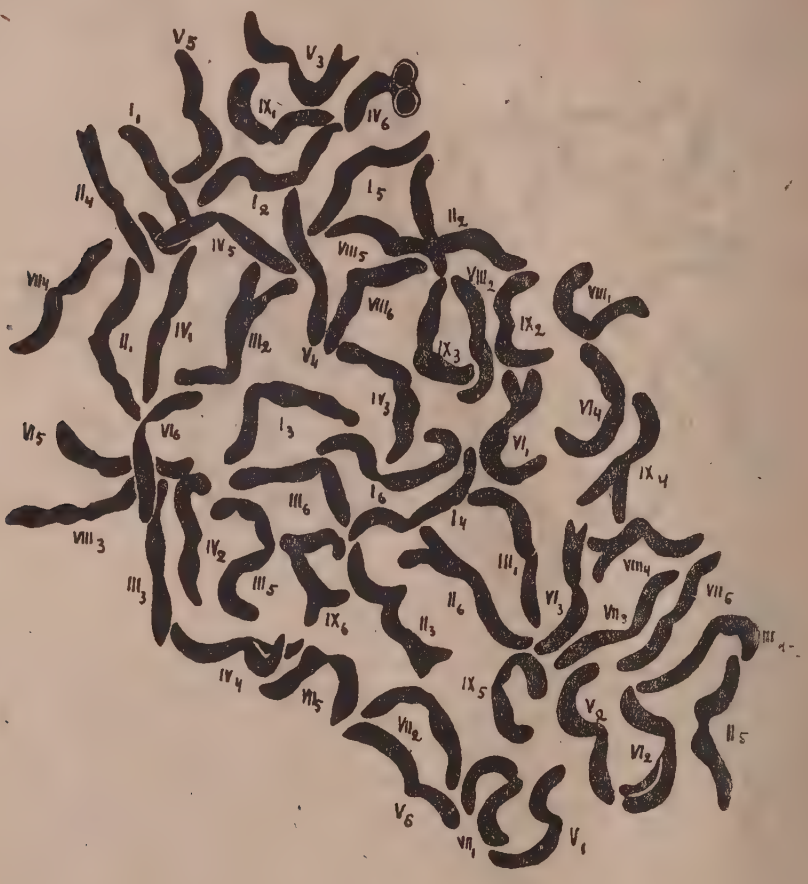
Таким образом, из вышеприведенной группировки хромозом вытекает, что тетраплоидная форма B. trigyna W. et K. содержит 4 однородых генома, т. е. что кавказские формы Beta trigyna W. et K. представляют собой аутотетраплоиды.

Гексаплоидные формы из Крыма

Растения по морфологии близки к кавказским тетраплоидным формам. По длине хромозом и отношению длины плеч крымская форма почти совершенно совпадает с кавказской формой Beta trigyna W. et K. Длина всего набора хромозом равна 171,29 μ. Самая длинная во всем наборе хромозом 3,58 μ, самая же короткая — 2,81 μ (см. таблицу 1).

Гомологичные хромозомы разбиваются на группы, по 6 хромозом в каждой группе, при чем длина гомологичных хромозом, относящихся к одной и той-же группе, довольно сильно варьирует. Разноплечих хромозом всего 6—одна группа (II), почти равноплечих хромозом три группы (VII, VIII и IX) — 18 самых коротких хромозом. Остальные 5 групп нерав-

ноплечие, из которых только одна группа (V) имеет отношение 1:1,5; все же остальные в большей или меньшей степени приближаются к отношению плеч 1:1,5. Одна группа (IV) из них с отношением 1 : 1,2.



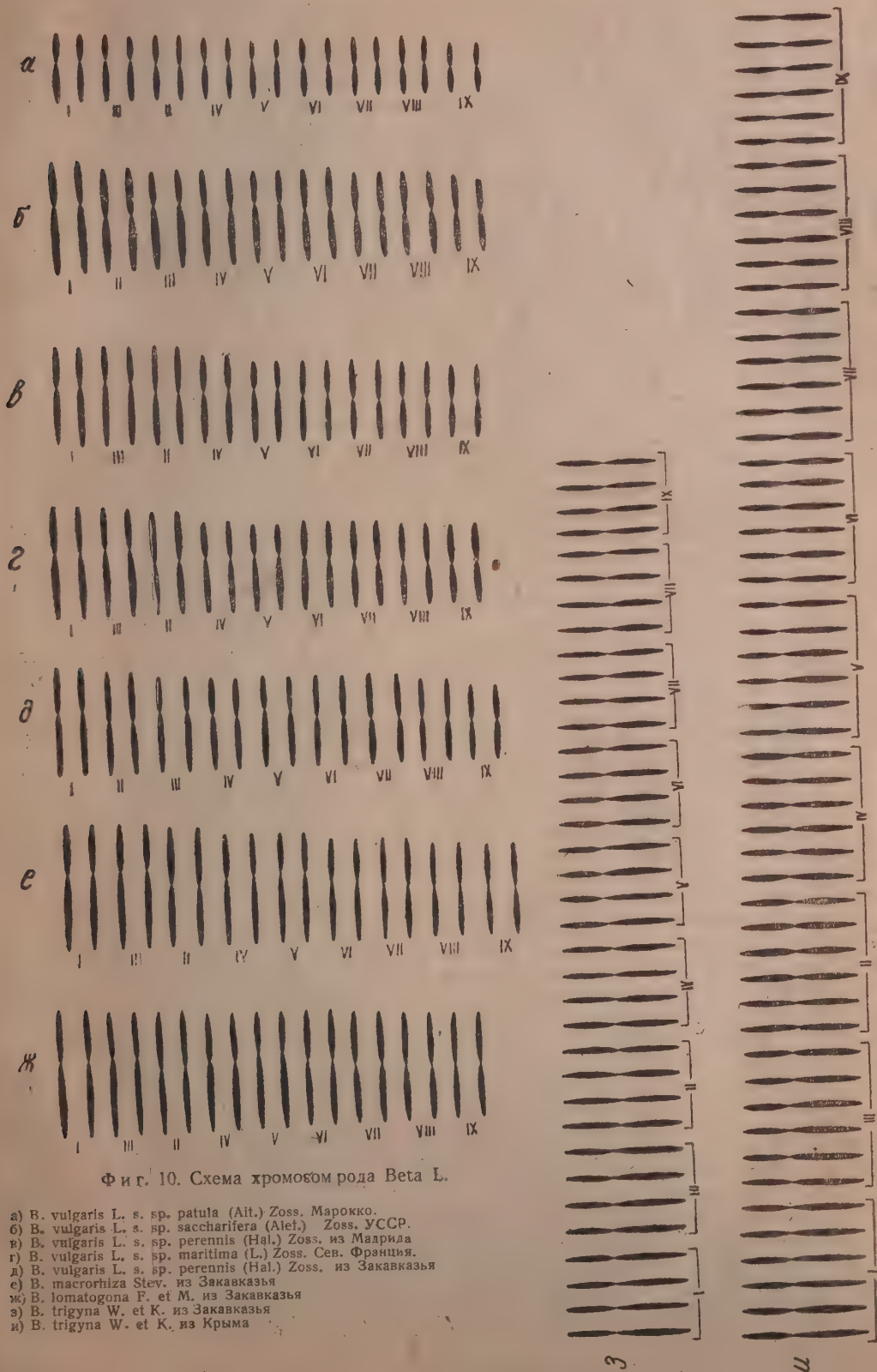
Фиг. 9.

Разложение набора хромозом 54 хромозомной формы Beta trigyna W. et K. на 9 групп, содержащих по 6 хромозом в каждой группе, доказывает шестигеномность. На основании этого мы считаем крымскую Beta trigyna W. et K. аутогексоплоидом.

Сравнение гомологичных хромозом в пределах рода Beta L.

Для установления сходства или отличия кариограмм всех изучаемых представителей рода Beta L., с целью выяснения филогенетической близости видов, необходимо произвести сравнение каждой пары хромозом.

I пара хромозом. У всех видов и подвидов рода Beta L. хромозомы I пары самые длинные и неравноплечие, чем и отличаются от остальных хромозом кариограммы. Неравноплечесть хромозом этой пары в пределах рода варьирует незначительно от 1:1,34 до 1:1,60; в среднем отношение длины плеч приближается к 1:1,5. Общая же длина хромозом сильно варьирует от 3,68 до 1,97μ. Самыми длинными являются хромозомы видов восточной группы, за ними следуют по длине хромозомы подвида Beta vulgaris L. Самыми же короткими хромозомами отличается Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss.



Фиг. 10. Схема хромосом рода Beta L.

а) B. vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. Марокко.
б) B. vulgaris L. s. sp. saccharifera (Alet.) Zoss. УССР.
в) B. vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Мадрида
г) B. vulgaris L. s. sp. maritima (L.) Zoss. Сев. Франция.
д) B. vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Закавказья
е) B. macrorhiza Stev. из Закавказья
ж) B. lomatogona F. et M. из Закавказья
з) B. trigyna W. et K. из Закавказья
и) B. trigyna W. et K. из Крыма

У тетраплоидной и гексаплоидной форм B. trigyna W. et K. все гомологичные хромозомы, относящиеся к I паре, как по общей длине, так и по длине отдельных плеч, сходны между собой. Длинные плечи у хромозом Beta trigyna W. et K. незначительно короче длинных плеч B. lomatogona F. et M., короткие-же плечи у этих видов по величине близко подходят друг к другу; отношения длины плеч у них также очень близки. Величина длинных плеч хромозом Beta lomatogona F. et M. и Beta macrorhiza Stev. совпадает, короткие же плечи хромозом B. macrorhiza Stev. меньше, отчего и отношения длины плеч у хромозом этого вида немного отличаются от этих же хромозом у B. lomatogona F. et M. Хромозомы I пары у подвидов B. vulgaris L. по отношению длины плеч и по общей длине, за исключением B. vulgaris sp. patula (Ait.) Zoss., резко не отличаются и характерная их величина не выходит из границ варьирования, установленного Зайковской для сахарной свеклы. По отношению плеч хромозомы дикого подвида из Мадрида и культурной свеклы аналогичны друг другу. Длина же обоих плеч хромозом дикой свеклы равномерно уменьшена по сравнению с культурной так же, как и вообще весь набор хромозом B. vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Мадрида меньше хромозом сахарной свеклы. У хромозом Beta vulgaris L. s. sp. maritima (L.) Zoss. длинные плечи по величине совпадают с таковыми у сахарной; короткие же плечи незначительно длиннее, отчего и отношение плеч немного изменено. По длине коротких плеч хромозомы Beta vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. и B. vulgaris s. sp. maritima (L.) Zoss. полностью совпадают; длинные же плечи у Beta vulgaris s. sp. perennis (Hal.) Zoss. немного короче в связи с чем и отношение длины плеч незначительно изменилось. Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. по абсолютным размерам хромозом резко отличается от всех остальных представителей рода Beta L, но по отношению длины плеч вполне идентичен им.

Форма хромозом. Короткое плечо хромозом I пары бывает выпрямлено или слегка согнуто в виде слабо выраженной дужки. Изогнутость длинного плеча наблюдается в разной степени, от чуть заметной дугообразной формы (у большинства 18 хромозомных видов) — до резко под углом изгиба (у многохромозных форм Beta trigyna W. et K.)

II пара хромозом. Характерной особенностью этой пары является равноплечесть, в большинстве случаев, полная. Однако по длине эта пара не у всех видов рода Beta L. занимает одно и тоже место (см. схему хромозом). У Beta lomatogona F. et M. II пара хромозом по длине почти совершенно не отличается от III пары. Основным различием этих двух пар является место расположения кинетической перетяжки. У большинства видов II пара хромозом по длине занимает третье место и только у B. vulgaris L. s. sp. saccharifera (Ait.) Zoss., B. vulgaris s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Мадрида и Кавказа эта пара хромозом занимает второе место. По общему виду II пара хромозом, благодаря равным плечам и значительной длине всегда распознается в любом наборе хромозом. Общая длина хромозом II пары варьирует в пределах рода от 3,54 до 1,85μ. Наиболее длинными хромозомами обладают виды Восточной группы наиболее короткими — Beta vulgaris. L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. Хромозомы же сахарной свеклы и диких подвидов из Мадрида, Франции и Кавказа занимают среднее место между ними. У всех видов Восточной группы эта пара хромозом незначительно отличается по общей длине и по длине отдельных плеч. Хромозомы представителей Центральной группы также весьма сходны между собой, за исключением хромозом Beta vulgaris s. sp. patula (Ait.) Zoss., резко отличающихся от них по длине.

Форма хромозом. Почти всегда хромозомы II пары изогнуты в большей или меньшей степени в месте перетяжки, что является характерной особенностью этой пары. Форма обоих плеч в большинстве случаев симметрична. Чаще всего оба плеча хромозомы выпрямлены совершенно или незначительно изогнуты. Реже наблюдается более крутой дугообраз-

ный изгиб. Крайние степени изогнутости видны в одной и той-же пластинке Beta vulgaris s. sp. maritima (L). Zoss.(см. фиг. 4).

III пара хромозом. У видов группы Corollinae — менее резко неравноплеча, чем у Beta vulgaris s.sp. patula (Ait.) Zoss. и других подвидов Beta vulgaris L., что наглядно видно из отношений длины плеч. У Beta lomatogona F. et M., Beta macrorhiza Stev. и обоих форм Beta trigyna W. et K. отношения плеч находятся в пределах 1:1,5; у подвидов Beta vulgaris L. отношения плеч равны 1:1,7; 1:1,8. По длине плеч и по общей длине хромозомы B. macrorhiza Stev. почти аналогичны хромозомам B. lomatogona F. et. M. Хромозомы Beta trigyna W. et. K. по всем морфологическим особенностям близко подходят к хромозомам Beta lomatogona F. et M. и Beta macrorhiza Stev. У диких подвидов Beta vulgaris L. из Мадрида, Кавказа и у сахарной свеклы длина и отношение плеч почти одинаковы; Beta vulgaris s. sp. maritima (L.) Zoss. отличается от них по общей длине, но отношение длины плеч такое же, как и у выше перечисленных подвидов. По отношению длины плеч Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. идентична всем остальным представителям Центральной группы.

Форма хромозом. У большинства хромозом III пары оба плеча незначительно изогнуты дугой. У некоторых хромозом короткое плечо изогнуто сильнее, чем длинное (см. фиг. 5, III_I; фиг. 9, III_{IV}; фиг. 8, III_{II}, III_{IV}).

IV пара хромозом. Хромозомы неравноплечие, средней длины. Отношение длины плеч у хромозом IV пары приближается к отношению 1:1,5. Только у хромозом B. trigyna W. et K. неравноплечесть слабее выражена (1:1,2).

По общей длине хромозомы этой пары варьируют в пределах рода от 3,39 до 1,75μ. Самые длинные хромозомы у видов Восточной группы. Хромозомы средней длины у подвидов Beta vulgaris L. Наиболее короткие — у Beta vulgaris s.sp. patula (Ait.) Zoss.

По длине хромозомы B. trigyna W. et. K. в IV паре следуют за самыми длинными хромозомами B. lomatogona F. et. M. Длина коротких плеч у обоих этих видов тождественна; длинные же плечи B. trigyna W. et. K. немного короче. По отношению длины плеч B. trigyna W. et K. ближе всего подходит к Beta lomatogona F. et. M. Общая длина хромозом у Beta macrorhiza Stev. значительно меньше (на 0,20μ, чем у B. lomatogona F. et M.), вследствие различной величины коротких плеч. В отношении длины плеч также наблюдается расхождение этих двух видов Восточной группы (на 0,16), параллельно идущих в первых трех парах во всех морфологических особенностях хромозом. У четырех подвидов Beta vulgaris L. наблюдается соответствие длины и отношения плеч.

Beta vulgaris s. sp. patula (Ait.) Zoss., резко отличаясь по длине, вполне подходит ко всем остальным подвидам по отношению длины плеч.

Форма хромозом. Наблюдается различная степень изогнутости хромозом и различные вариации форм, начиная от вытянутых по прямой линии обоих плеч и кончая резким изгибом в месте первичной перетяжки, так что плечи образуют острый угол — V-образной хромозомы (см. фиг. 3, IV_1 и IV_2). У некоторых хромозом плечи имеют форму дужек вплоть до резко выраженной серповидной изогнутости, например, у Beta lomatogona F. et M. (фиг. 7, IV_1)

V пара хромозом. Характерной особенностью этой пары для большинства представителей рода Beta L. является резкая неравноплечесть, превосходящая неравноплечесть III пары хромозом. Отношение длины плеч в V паре варьирует от 1,43 до 2,00.

По длине V пара занимает центральное место в наборе хромозом (см. схему хромозом) и варьирует от 3,35 до 1,72μ Хромозомы подвидов Beta vulgaris L. по абсолютной длине настолько же короче хромозом видов Восточной группы, насколько они длиннее Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss.

У видов Восточной группы в V-ой паре наблюдаются некоторые различия в морфологических особенностях хромозом. Хромозомы Beta trigyna W. et K., близко стоящие по общей длине к хромозомам B. lomatogo-

па F. et M., отличаются от них по отношению длины плеч. Хромосомы V пары Beta trigyna W. et K. менее резко неравноплечи и по этому признаку почти совершенно тождественны хромосомам III пары. Хромосомы Beta macrorhiza Stev. также резко неравноплечи, как и хромосомы B. lomatogona F. et M., но гораздо короче.

У представителей Центральной группы можно отметить следующие соотношения. Сахарная свекла, дикие подвиды из Мадрида и Северной Франции по морфологическим особенностям хромозом близко подходят друг к другу, а Beta vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. из Кавказа, по сравнению со всеми остальными подвидами B. vulgaris L., имеет значительно меньшую неравноплечесть, даже меньше, чем в III паре хромозом; по абсолютной же длине хромозом почти равняется сахарной свекле. B. vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss., наоборот, по длине резко различается от всех остальных представителей Центральной группы, но по отношению длины плеч также резко неравноплечей.

Форма хромозом колеблется от выпрямленных плеч до сильно изогнутых. У B. lomatogona F. et M., например, длинное плечо у одной хромозомы из V пары изогнуто под прямым углом (фиг. 7, V_2).

VI пара хромозом. Хромозомы слабо неравноплечие, по абсолютной длине относятся к группе средних хромозом. Отличительной особенностью этой неравноплечей пары хромозом является почти полная идентичность отношений длины плеч. У видов группы Corollinae также, как и у всех представителей вида B. vulgaris L., отношение длины плеч значительно меньше, чем 1:1,5, при чем амплитуда колебания величины отношений очень незначительна. Крайние варианты 1,20 и 1,44.

Длина хромозом VI пары колеблется в пределах рода от 3,35 до 1,69μ. Самые длинные хромозомы имеют виды Восточной группы; самые короткие хромозомы у B. vulgaris s. sp. patula (Ait.) Zoss., все же остальные подвиды Beta vulgaris L. имеют хромозомы средней длины. Между длиной хромозом у видов Восточной группы наблюдается довольно большое различие. Хромозомы B. macrorhiza Stev. короче хромозом B. lomatogona F. et M. на 0,42 μ. Хромозомы подвидов Beta vulgaris L. за исключением B. vulgaris s. sp. patula (Ait.) имеют почти ровную длину, незначительно колеблющуюся в пределах 2,5 μ; только хромозомы дикого подвида из Мадрида немного короче. Хромозомы B. vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. резко выделяются от остальных подвидов B. vulgaris L.

По форме и общему виду хромозомы VI пары ничем не отличаются от неравноплечих хромозом других пар, у которых неравноплечесть не слишком резко выражена.

VII, VIII и IX пары хромозом представляют одну общую группу, характерной особенностью которой являются, с одной стороны, короткие хромозомы, а с другой — равноплечесть полная или почти полная. Разница в длине VII и VIII пары небольшая; IX пара более резко отличается от них по своим размерам. По длине плеч и по их отношениям все эти пары совершенно аналогичны. Каждая пара хромозом группы Corollinae резко отделяется от соответствующей пары вида B. vulgaris, при чем как у видов группы Corollinae, так и у представителей вида B. vulgaris L. наблюдается большее или меньшее соответствие величин кождого плеча. Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. во всех трех парах имеет также равноплечие хромозомы.

По форме хромозом эти пары в основном ничем не отличаются от остальных хромозом, только изогнутость плеч в большинстве случаев менее резко выражена.

Заключение

Из приведенного описания и иллюстраций кариограмм отдельных видов ясно, что все виды рода Beta L. обладают достаточно сходными наборами хромозом.

Все хромозомы нормально двуплечи; вторичного расчленения плеч не имеют. Видимые на многих хромозомах перехваты и следуемые за этим концевые утолщения хромозом представляют собой результат переплетенных половинок дочерних хромозом.

Форма хромозом варьирует в определенных пределах. Плечи у всех хромозом либо вытянуты в виде палочек, либо имеют форму дужек, при чем последние могут быть обращены в одну или в разные стороны. У некоторых хромозом оба плеча лежат в одной горизонтальной плоскости независимо от того выпрямлены они или согнуты (напр., фиг. 2, II_I и IV_I). У других же хромозом плечи образуют угол, который в зависимости от степени удаления дистальных концов плечей будет острым, тупым или прямым (фиг. 2, IV_I, II_{II}; фиг. 3, IX_{II}, II_{II}; фиг. 5, VII, VIII). На всех представленных пластинках видны многочисленные волнообразные извилины, головчатости, вздутия и изгибы. Чем длиннее плечи хромозом, тем чаще встречаются все перечисленные варианты формы, которые не специфичны, не характерны для какого нибудь определенного набора хромозом или для какой нибудь определенной пары, но являются результатом изгиба или перекрещивания разщепляющихся хромозом.

По отношению длины плеч все изучаемые нами кариотипы очень сходны и могут уложиться в одну общую схему (см. таблицу 2).

Таблица 2

Схема отношений длины плеч у рода Beta L.

Группы хромозом	Пары хромозом	Приближенные отношения длины плеч	
Длинные хромозомы	I	1:~1,5	
	II	1:~1	
	III	> 1: 1,5	
Хромозомы средней длины	IV	< 1 : 1,5	В большей или меньшей степени
	V	<> 1 : 1,5	
	VI	< 1 : 1,5	
Короткие хромозомы	VII	1:~1	
	VIII	1:~1	
	IX	1:~1	

Наблюдается более-менее полное соответствие отношений длины плеч в каждой паре в пределах всего рода.

Равноплечих хромозом с отношением длины плеч 1:1 (или приблизительно около этого) — 4 пары: одна пара длинных (II) хромозом и 3 пары коротких (VII, VIII и IX). Неравноплечих хромозом 5 пар. Наиболее резко неравноплечи хромозомы в III и V паре, при чем в III паре хромозомы всех подвидов Beta vulgaris L. более резко неравноплечи, чем хромозомы вида Восточной группы, а в V паре неравноплечесть наименее резко выражена у обоих форм Beta trigyna W. et K. и у Beta vulgaris s. sp. perennis (Hal.) Zoss. с Кавказа. Из остальных трех пар неравноплечих хромозом у I пары хромозом отношения длины плеч незначительно варьируют в пределах 1:1,5 (от 1:1,3 до 1:1,6) а в IV и в VI парах хромозом отношения длины плеч варьируют от 1:1,2 до 1:1,4.

По длине хромозом все изучение нами представители рода Beta L. распадаются на три резко отличимые и нетрансгрессирующие между собой группы (см. таблицу 3).

I група, в состав которой входит Beta macrorhiza Stev, Beta lomatogona F. et M и Beta trigyna W. et K, характеризуется длинными хромозомами.

Ко II группе с хромозомами средней длины относятся подвиды: Beta vulgaris s.sp perennis (Hal.) из Мадрида и Кавказа, Beta vulgaris L. s.sp. maritima (L.) Zoss. и сахарная свекла. Общая длина хромозом всех этих подвидов незначительно варьирует.

В состав III группы входит один только подвид Beta vulgaris L. s. sp.

patula (Ait.) Zoss., резко отличающийся от всех остальных видов и подвидов короткими хромозомами, на основании чего мы его и выделяем в отдельную группу.

Таблица 3

Группировка видов рода Beta L. по общей длине хромозом

Группы	Виды	Средняя длина хромозом у каждого вида	Средняя длина хромозом всех видов относящихся к одной группе
Длинные хромозомы	B. macrorhiza Stev. Закавказье	3,10	3,20
	B. lomatogona F. et M. Закавказье	3,34	
	B. trigyna W. et K. Закавказье	3,19	
	B. trigyna W. et K. Крым	3,17	
Хромозомы средней длины	B. vulg. L. s.sp. saccharifera (Alef.) УССР	2,58	2,57
	B. vulg. L. s.sp. perennis (Hal.) Мадрид	2,45	
	B. vulg. L. s.sp. maritima (L.) Сев. Франция	2,66	
	B. vulg. L. s.sp. perennis (Hal.) Кавказ	2,61	
Хромозомы короткие	B. vulg. L. s. sp. patula (Ait.) Марокко	1,75	1,75

Что касается длины хромозом в пределах одного вида, то можно отметить постепенное падение длины — от первой до последней IX пары хромозом. Подтверждением этому служат схемы хромозом и графическое изображение длин хромозом всех видов рода Beta L.

Разница между самой длинной и самой короткой хромозомой из всего набора хромозом у каждого вида не превышает 1 μ. У культурной свеклы, у трех диких подвидов Beta vulgaris L. и у Beta macrorhiza Stev. наблюдается более резкое, чем у других видов, падение кривой длины. Разность величин у них почти равна 1. Хромозомы Beta lomatogona F. et M., B. trigyna W. et K. обоих форм и Beta vulgaris L. s.sp. patula (Ait.) Zoss. имеют более равномерную длину. Разница между предельными величинами длины хромозом этих видов колеблется от 0,57 до 0,77.

Кариологическая группировка представителей рода Beta L. позволяет установить филогенетическую близость отдельных видов.

Сходство кариотипов наиболее длинных хромозом объединяет все многолетние виды Восточной группы B. macrorhiza Stev., B. lomatogona F. et M. и B. trigyna W. et K., указывая на большую близость их друг к другу, чем к другим видам и подвидам рода Beta L. Точно также близки между собой и отдалены от других видов все подвиды Beta vulgaris L.: B. vulgaris L. s.sp. perennis (Hal.) Zoss. из Мадрида и Кавказа, B. vulgaris L. s.sp. maritima (L.) Zoss. и B. vulgaris L. s.sp. saccharifera (Alef.) Zoss. Хромозомы этих подвидов Beta vulgaris L., составляющих II кариологическую группу, по морфологическим особенностям довольно близко подходят друг к другу. Только хромозомы B. vulgaris L. s. sp. perennis (Hal.) Zoss. с Кавказа в V паре выделяются среди хромозом остальных подвидов менее резко выраженной неравноплечестью.

Единственный представитель III кариологической группы, по длине хромозом особняком стоящий от всех остальных, изученных нами видов и подвидов рода Beta L., Beta vulgaris L. s. sp. patula (Ait.) Zoss. по отношению длины плеч идентичен остальным подвидам Beta vulgaris L.

При сопоставлении кариологических данных с классификацией рода Beta L. обнаруживается объединение, на основании географических и внешнеморфологических признаков, многолетних видов B. lomatogona F. et M., B. macrorhiza Stev. и B. trigyna W. et K. в одну Восточную группу, что вполне согласуется с кариологической группировкой видов в пределах рода и выделение этих видов в самостоятельную группу на основании длины хромозом. Сходство кариотипов у всех подвидов вида Beta vulgaris L., составляющих II кариологическую группу, также указывают на правильность объединения этих, прежде разрозненных, самостоятельных видов в один общий полиморфный вид Beta vulgaris L.

В отношении III кариологической группы наблюдается несогласованность между современной классификацией и цитологическими данными.

Зосимович (1934) считает Beta patula (Ait.) Zoss. подвидом Beta vulgaris L., легко скрещивающимся с остальными подвидами, но имеющим своеобразный фенотип, вследствие экологических и географических условий.

На основании исключительно малых размеров хромозом Beta patula Ait. резко выделяющихся среди всех других изученных нами представителей рода Beta L., причисление этой формы к подвидам Beta vulgaris L. вызывает некоторое сомнение. Поэтому мы склонны присоединиться к мнению Траншеля (1927), который считает Beta patula Ait. отдельным видом, входящим в состав Центральной группы.

Детальное исследование кариотипа дает возможность подойти к разрешению вопроса о происхождении вида Beta trigyna W. et K.

Все хромозомы 36-хромозомной Beta trigyna W. et K., диференцированные по их морфологическим особенностям, образуют 9 групп по 4 хромозомы в каждой. Иными словами, каждая пара хромозом повторяется у Beta trigyna W. et K. два раза. Кариотип Beta trigyna W. et K. состоит из 4 совершенно идентичных геномов, поэтому мы считаем., что кавказские формы B. trigyna W. et K. (36-хромозомные) представляют собой аутотетраплоиды, произошедшие путем удвоения диплоидного числа хромозом. Возможно, что вид Beta trigyna W. et K. возник путем полиплоидии от какого либо другого вида рода Beta L; большой интерес в этом отношении по мнению В. П. Зосимовича (1934), представляет не исследованный нами вид Beta intermedia B-ge, имеющий много общего с Beta trigyna W. et K. Возможно также, что современные 36-хромозомные формы B. trigyna W. et K. произошли от 18-хромозомных форм того же вида либо вымерших в настоящее время, либо еще не обнаруженных.

Хромозомы 54-хромозомной формы Beta trigyna W. et K. разбиваются на 9 групп, каждая из которых содержит 6 идентичных хромозом, т.-е. кариотип этой формы содержит 6 геномов, на основании чего мы можем считать крымские формы Beta trigyna W. et K. аутогексаплоидами, произошедшими от соединения нормальной (18) и нередуцированной (36-хромозной) гаметы тетраплоидной Beta trigyna W. et K. Все пары хромозом Beta trigyna W. et K., за исключением V пары, и по длине, и по отношению плеч очень близки к другим видам Восточной группы — B. lomatogona F. et M. и B. macrorhiza Stev.

Однако V пара хромозом как у 36, так и у 54-хромозомной формы Beta trigyna W. et K. оказывается значительно более равноплечей и обособливает этот вид от других, близких к нему видов Восточной группы.

Сравнивая наборы хромозом всех перечисленных выше видов с их морфологическими особенностями, мы сталкиваемся с выражением определенного корреляционного взаимоотношения между величиной хромозом и некоторыми внешне-морфологическими признаками. Так, например, хромозомы Beta vulgaris L. s.sp. patula (Ait.) Zoss. характеризуются очень малыми размерами и по внешнему виду B. vulgaris L. s.sp. patula (Ait.) Zoss. также отличаются мелкими сидячими листьями и мелкими цветами.

Все виды Восточной группы, характеризующиеся длинными хромозомами, имеют крупные, длинные корни. Beta macrorhiza Stev. отличается наиболее толстыми хромозомами и по общему габитусу является самым крупным растением из всего рода Beta L., с толстым корнем, крупными клубочками и плотными массивными листьями. Хромозомы Beta lomatogona F. et M. — длинные, тонкие. Листья этого вида длинные, с длинными черешками; корень длинный; пальцы, идущие от верхней части корня — длинные, тонкие.

Подобную связь внешне-морфологических и кариологических особенностей установил Делоне (1926) для видов Muscari tenuiflorum и Muscari longipes. Длиннохромозомный вид Muscari longipes имеет более длинные соцветия и большее количество цветов и листьев, чем короткохромо-

зомный вид Muskari tenuiflorum. Чехов (1932) отметил также зависимость между величиной хромозом и величиной всего растения, в особенности генеративных органов у Trigonella Foenum graecum. Warth (1925) обнаружил изменение величины хромозом, связанное с изменением величины пыльцевых зерен. А. Свешникова (1927), сопоставляя морфологию хромозом с опушением столбика у p. Vicia, описала процесс изменения морфологии хромозом, параллельно идущий с процессом изменения длины цветоноса. В. В. Финн (1933 г.) при изучении подродов Monogynella и Cuscuta отмечает соответствие между величиной растений и их частей и величиной хромозом.

Сравнительное кариологическое изучение различных видов свеклы освещает кариологическую структуру рода Beta L. позволяет установить филогенетическую близость отдельных видов и выяснить вопрос о пути возникновения B. trigyna W. et K. К сожалению, мы не имеем в нашем распоряжении всех видов рода Beta L, отчего некоторые моменты остались неразрешенными, как, например, кариологическое строение видов Западной группы Patellares, связь между B. intermedia B-ge и B. trigyna W. et K. и другими видами Восточной группы. Тем не менее, произведенное исследование 8 представителей рода Beta L. позволяет установить основные черты, характеризующие кариологию этого рода.

Основные различия в кариотипе отдельных видов сводятся, как мы видели, к варьированию длины хромозом, развитие отдельных видов не сопровождалось резкой перестройкой кариотипа или возникновением полиплоидных форм. Полиплоидия наблюдается лишь у вида Beta trigyna W. et K., все же остальные виды сохраняют постоянство числа хромозом.

Исследование морфологии хромозом представляет огромный интерес как для систематики, так и для постановки межвидовой гибридизации. Знание морфологических особенностей хромозом различных видов позволяет диференцировать отдельные хромозомы гибрида и устанавливать в некоторых скрещиваниях принадлежность их к тому или другому из родительских видов.

В заключение выражаю глубокую благодарность заведующей лабораторией цитологии Е. И. Харечко-Савицкой за руководство и участие в настоящей работе и В. П. Зосимовичу за представление ценного метериала по диким видам свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Н. Делоне — Превращения клеточного ядра в наследственной изменчивости. Труды с.-х. ботаники. Том I, вып. I. 1926.
2. В. П. Зосимович — Дикие виды свеклы Закавказья. Н. З. XLII, XLIV.
3. Т. Козинец — К анатомии видов дикой свеклы Закавказья. Н. З. XLIV.
4. Г. А. Левитский — Морфология хромозом. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т XXVII, вып. I, 1931.
5. И. Свешникова — Кариологический очерк рода Vicia. Труды прикладной ботаники, генетики и селекции. Том XXVII, вып. 3, 1927.
6. М. Сиротина — Кариология рода Beta L. Н. З. XLII, XLIV.
7. Траншель — Обзор видов Beta L. Труды прикладной ботаники, генетики и селекции. Том XVII, вып. 2, 1927.
8. В. П. Чехов — Карио-систематический анализ трубы Trifolieae. Труды прикладной ботаники, генетики и селекции. Сер. II, вып. I, 1932.
9. G. Warth — Zytologische, histologische und Stammesgecshichtliche Fragen aus der Gattung Fuchsia. Zeitschrift für Ind. Abst. u. Vererb. Bd. XXXVIII, H. 3, 1925.
10. Berg, K. Heinz — Uber Poliploidie in der Gattung Beta und bei den Kulturpflanzen überhaupt. Züchter. H. I, 1935.
11. B. Nemec — Multipolare Teilungsfiguren und vegetative Chromosomereduction. Biolog. generatis. (Wien) 2, 1916.
12. В. В. Фінні Л. Д. Зифійовська —До ембріології та кариології роду Cuscuta. Вісник Київ. Бот-саду. Вип. XVI, 1933.
13. Н. Е. Зайковская — Морфология хромозом сахарной свеклы. Н. З. 1935. № 4.

(Получена редакцией 14 августа 1935 г.)

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

В. П. ЗОСИМОВИЧ

НОВЫЕ ФОРМЫ КУЛЬТУРНОЙ СВЕКЛЫ ЗАКАВКАЗЬЯ

(Предварительное сообщение о результатах экспедиции 1935 г. по сбору корней и семян местной культурной и дикой свеклы Закавказья)

Согласно нашей новой теории (Зосимович — 1934), родиной дикой и культурной свеклы является Передняя Азия, а не Западная Европа, как думают современные исследователи. В Европу попали в разное время из Передней Азии, сначала популяции лиственной свеклы-мангольды, а затем корнеплодные формы. В результате естественной гибридизации лиственных и корнеплодных форм и отбора, в Европе появилась сахарная свекла.

Основное-же разнообразие корнеплодных форм свеклы находится в Передней Азии и представляет пока неиспользованный, крупнейший источник новых исходных материалов для селекционного процесса.

Закавказье интересно тем, что оно непосредственно прилегает к основной области видообразования рода Beta L, которая, как установлено нами, находится в Передней Азии. Закавказье прилегает также и к областям, где свекла из дикого вида B. vulgaris L, во времена древне-азиатского рабовладельческого общества, была взята в культуру из сорняков древнего поливного земледелия. Местная мало-азиатская культурная свекла Закавказья особенно важна тем, что она резко отличается генотипически от западно-европейской свеклы, несмотря на общность происхождения. Разнообразие экологических условий восточной турецкой Анатолии, Ирана и прилегающих к ним районов Закавказья, иной характер культуры, искусственного и естественного отбора привели к резким отличиям местной культурной свеклы Передней Азии от свеклы Западной Европы.

Маршруты нашей экспедиции, работавшей в 1935 г. в Закавказье, по наданиям наркома А. И. Микояна, были построены, исходя из нашей зовой теории о происхождении культурной и дикой свеклы. Экспедиция установила большое разнообразие неизвестных нам до сих пор форм местной культурной свеклы Закавказья.

Особенно интересной оказалась свекла Ленинаканского нагорья в Армении и Зувандского плоскогорья в Азербайджане.

В Армении нами установлено большое богатство форм среди пестрых расщепляющихся популяций местной культурной свеклы. Исключительный интерес для селекционного процесса представляют вывезенные нами из Армении корни и семена белых округло-плоских и круглых форм местной культурной свеклы. Эта круглая и плоская форма корня особенно важна для механизации уборки и для новых районов свеклосеяния. Почти полное отсутствие головки у корнеплода даст возможность легко механизировать обрезку ботвы. Самое интересное то, что эти белые, круглые формы местной огородной свеклы Армении при поливе имеют чрезвычайно крупный вес корня. Привезенные нами корни достигают веса до 2,5—3 кг и характеризуются средней сахаристостью в 11,5% сахара при ее колебаниях от 8,2 до 14%. Сухое вещество сока колеблется около 20%.

Количество колец сосудисто-волокнистых пучков резко отличает эти формы культурной свеклы Армении от европейской кормово-столовой свеклы. У ряда форм мало-азиатской свеклы количество колец сосудисто-волокнистых пучков достигает до 10 штук. Европейская же кормовая и столовая свекла обычно развивает 4—6 колец сосудисто-волокнистых пучков. Корнеплод этих форм мягок и в нем нет деревянистости, часто присущей нашей сахарной свекле, которая заимствовала ее от мангольдов (лиственной свеклы).

Измельченная мякоть белых форм круглой свеклы Армении медленно темнеет на воздухе, что представляет, на наш взгляд, определенный интерес при технологических процессах. Это указывает также на иной характер биохимических показателей у нее и другой тип окислительных процессов, чем у европейской свеклы.

Зуванд (Диабарская котловина в Азербайджане) представляет собой естественный, чрезвычайно засушливый горный изолятор, являющийся продолжением иранских плоскогорий, примыкающих к нему. Зуванд характеризуется почвами типа черноземов и количеством осадков около 150 мм в год. Осадки выпадают обычно в Зуванде поздней осенью, зимой и ранней весной. Все же остальное время стоит засуха, и богарное (неполивное) земледелие почти невозможно. Наличных же запасов воды часто не хватает для полива всех культурных растений Зуванда.

Пестрые, расщепляющиеся популяции культурной свеклы Зуванда, иранского происхождения, представляют большое богатство форм, интересных для нас. Свекла Зуванда характеризуется засухоустойчивостью, о чем говорит экономная ассимиляционная поверхность и небольшое количество толстых суккулентных светлозеленых листьев. Корни этой местной свеклы в условиях скудного полива и примитивного способа ее возделывания — рассевом, достигает до 1,5 кг веса, со средней сахаристостью около 10% при ее колебаниях от 8,2 — 13,4%. Сухое вещество сока колеблется около 20%.

Чрезвычайно интересны формы зувандской местной свеклы, характеризующиеся корнеплодом в виде очень тупого конуса с совершенно плоской головкой. На одном и том же участке, занятом посевом местной свеклы, мы находили обычно пестрые популяции, расщепляющиеся по форме корня, окраске его наружной части и цвету мякоти.

Такого богатства серий множественных аллеломорф по пигментам листьев и корней, какие имеет культурная свекла Закавказья, мы никогда не могли констатировать у западно-европейской культурной свеклы. При исследовании местной свеклы Закавказья даже на глаз, видны ее крупные генотипические отличия от западно-европейской свеклы. Эта свекла имеет иные аллеломорфы, иные группы сцепленности ген для ряда признаков, чем то, что было нам известно до сих пор для нашей культурной свеклы.

Дикие виды свеклы Закавказья, исследованные и собранные нами, также представляют интерес для гибридизации с культурной свеклой, так как у них естественным отбором реализован ряд признаков, почти отсутствующих у современной культурной свеклы.

Закавказье имеет 4 вида дикой свеклы (Beta vulgaris, Beta lomatogona, Beta trigyna и Beta macrorhiza) из 5 растущих в Передней Азии. Один из этих видов, кроме морозостойкости, холодостойкости и крупнокорневости, свойственных и другим многолетним видам свеклы, характеризуется исключительно односемянными плодами. Самый крупный корень этого вида Beta lomotogona F. et M., из собранных нами в Зуванде, весит 6,6 кг при 5,4% сахаристости и 26,5% сухих веществ сока.

Полученные результаты экспедиции превзошли всякие ожидания и предположения. Фактический материал, собранный нами, доказывает на практике правильность нашей новой теории о том, что родиной диких видов свеклы и исходных форм культурной свеклы является Малая Азия, Сирия и Мессопотамия, а не Европа, как думают все исследователи.

Закавказье является одним из мощных источников формообразования культурных растений, как установлено академиком Н. И. Вавиловым.

Обнаруженные нами разнообразные, и доныне неизвестные, новые формы местной культурной свеклы Закавказья мало-азиатского происхождения также подтверждают его крупную роль, как источника формообразования для культурной свеклы.

Все привезенные материалы поступили в изучение и гибридизацию.

Местные формы культурной свеклы Закавказья, обнаруженные нами, открывают совершенно новые перспективы для получения высоко-продуктивных сортов сахарной свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Вавилов—Центры происхождения культурных растений. 1926 г.
2. Н. И. Вавилов—Проблема происхождения культурных растений в современном понимании. 1929 г.
3. Н. И. Вавилов — Ботанико-географические основы селекции. 1935 г.
4. В. П. Зосимович—Дикие виды свеклы Закавказья. Н. З., XLII, XLIV.
5. В. П. Зосимович—История культурной свеклы и ее происхождение (Подготовлено к печати в „Свекловодство").

(Получена редакцией 23 декабря 1935 г.)

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2
по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

З. П. ШУЛЬГА

САХАРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАНАХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15 ЛЕТ

Характерной чертой капиталистического хозяйства последних лет является господство мирового экономического кризиса, начавшегося еще в 1929 году. Несмотря на то, что после 1932 года положение промышленности капиталистических стран за счет наступления на рабочий класс и трудящееся крестьянство несколько поправилось, и в самое последнее время имеется даже некоторый прирост средств производства в промышленности этих стран, все же до уровня 1929 г. еще далеко.

Наиболее характерной чертой положения современной сахарной промышленности капиталистических стран является то, что она также охвачена экономическим кризисом.

Для более детального ознакомления с положением сахарной промышленности капиталистических стран в последнее время, в частности, в период мирового экономического кризиса, необходимо хотя бы кратко остановиться на положении этой промышленности в период, предшествовавший мировому экономическому кризису.

Мировое производство сахара разделяется на производство свекловичного и производство тростникового сахара. В общей сложности, частично и перед империалистической войной, а особенно в период и после империалистической войны, в мировом производстве сахара преобладает производство тростникового сахара. В XX столетии только в 1901-2 г. тростниковый сахар в мировой продукции сахара составлял 45,6%. Как правило, перед войной 1914 г. производство тростникового сахара составляло около 50 и больше процентов (1904/5 г. — 55,7%, 1909/10 г. — 54,1%, 1911/12 — 54,8%). В это же время производство свекловичного сахара превышало 50%, только как исключение (1903/4 г. — 51,3% 1905/6 г. — 53,0%, 1912/13 г. — 51,0%).

Общее представление о мировой продукции сахара за период с 1919/20 г. — по 1928/29 г., т. е. к началу мирового экономического кризиса, дают следующие данные, представленные в таблице 1.

Эти данные указывают во-первых, на то, что мировое производство сахара в целом за время империалистической войны сильно понижается (с 18,3 млн. т 1913/14 г. до 14,5 млн. т в 1919/20 г.); во-вторых, на то, что понижение мирового производства сахара идет исключительно за счет понижения производства только свекловичного сахара (с 9,0 млн. т 1913/14 г. до 3,3 млн т в 1919/20 г.). Если по сравнению с 1913/14 г. мировое производство сахара в 1919/20 г. составляло — 79%, то производство свекловичного сахара только 36,6%.

Основной непосредственной причиной, приведшей свеклосахарную промышленность к такому низкому уровню в 1919/20 г., является империалистическая война. Это и понятно. Ведь главные свеклосахаропроизводящие страны — Германия, Россия, Австро-Венгрия, Франция, Бельгия были охва-

чены войной. От удара, нанесенного им империалистической войной, капиталистическая свеклосахарная промышленность долго не могла оправиться. Только в 1927/28 г. она впервые достигает уровня 1913/14 г.

Таблица 1

Мировая продукция сахара к началу мирового экономического кризиса [1])

Годы	Свекловичный сахар		Тростниковый сахар		Всего
	Млн. тонн	%	Млн. тонн	%	Млн. тонн
1913/14	9,0	49,2	9,3	50,8	18,3
1919/20	3,3	22,8	11,2	77,2	14,5
1920/21	4,8	29,5	11,6	70,5	16,4
1921/22	5,1	29,5	12,2	70,5	17,3
1922/23	5,3	30,1	12,4	69,9	17,7
1923/24	6,0	30,4	13,9	69,6	19,9
1924/25	8,3	34,5	15,8	65,5	24,1
1925/26	8,5	35,4	15,6	64,6	24,1
1926/27	7,9	33,2	15,8	66,8	23,7
1927/28	9,1	35,5	16,6	65,5	25,7
1928/29	9,6	34,6	18,0	65,4	27,6

Восстановление свеклосахарной промышленности в капиталистических странах после империалистической войны шло, во-первых, по пути восстановления ее в основных сахаропроизводящих странах, т. е. в странах, раньше экспортировавших сахар, и во-вторых, по пути насаждения сахарной промышленности в странах, где она либо вовсе не существовала, либо была недостаточно развита, т. е. в странах, раньше импортировавших сахар. О медленном восстановлении свеклосахарной промышленности в основных сахаропроизводящих странах говорят следующие данные:

Таблица 2

Производство свекловичного сахара по отдельным капиталистическим странам к началу мирового экономического кризиса (в тыс. т) [2])

Годы	Германия	Чехословакия	Франция	Бельгия	Польша
1909/10-1913/14	1871,8	—	765,5	259,5	686,4
1921/22	1300,7	662,9	365,6	286,8	181,4
1922/23	1455,1	736,0	561,1	265,4	315,1
1923/24	1146,2	1002,2	565,8	296,0	414,4
1924/25	1563,6	1428,4	798,2	394,8	489,9
1925/26	1599,4	1507,3	721,9	327,5	579,0
1926/27	1663,5	1045,8	712,7	227,8	574,7
1927/28	1675,1	1254,9	862,9	268,7	597,6
1928/29	1863,6	1056,1	906,5	275,1	745,4

Процесс восстановления свеклосахарной промышленности быстрее и раньше всех осуществила Бельгия. Но удельный вес свекловичного сахара, производимого в Бельгии, незначительный. Позже всех процесс восстановления осуществила Германия, а Германия, как известно, являлась первой страной в мире по производству и экспорту свекловичного сахара. Таким образом, на мировой сахарный рынок поступления свекловичного сахара в послевоенное время должны были сильно сократиться.

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. 1935 г., № 26.
[2]) Социалистическое строительство СССР (ежегодник). 1934 г., стр. 39.

Но сокращение этих поступлений обусловливалось еще одним обстоятельством. Часть стран: Англия, Турция, Египет, Австрия, Британская Индия и др. в послевоенные годы быстрыми темпами развивают сахарную промышленность у себя и тем самым сокращают импорт сахара. Наиболее ярким примером в этом отношении может служить развитие сахарной промышленности в Англии.

В Англии свеклосахарная промышленность начинает развиваться только с 1921 г. В этом году Англия имела сахара своего собственного производства только 6,5 тыс. т. Но через 5 лет, в 1926/27 г. в Англии производилось уже 169,1 тыс. т, в 1927/28 г.—208,9 тыс. т сахара. Развитие сахарной промышленности в странах-импортерах сильно подорвало положение стран-экспортеров. Так, Англия, вывозившая из Перу ежегодно больше 200 тыс. т сахара в настоящее время отказалась от этого импорта. Больше того, английские рафинадные заводы в настоящее время не только покрывают потребность Англии в рафинаде, но начинают переработанным Колониальным сахаром снабжать мировой сахарный рынок. Значительный рост сахарной промышленности имеет место и в других странах: Турции, Австрии, США, Британской Индии, Египте и др.

Интенсивный рост сахарной промышленности в импортирующих странах есть явление послевоенного времени. Импортирующие страны деятельно насаждают у себя сахарную промышленность, стараясь и в этом отношении стать независимыми на случай грядущей войны. В этих странах введены специальные правительственные льготы, субсидии, высокие таможенные пошлины на импортный потребительский сахар, пониженные пошлины на сахар-сырец, высокие цены на внутреннем рынке и т. п.

Медленное восстановление свеклосахарной промышленности стимулировало расширение производства тростникового сахара. Производство тростникового сахара с 9,3 млн. т в 1913/14 г. вырастает до 11,2 млн. т в 1919/20 г. и до 18,0 млн. т в 1928/29 г.

Известно, что главные массы тростникового сахара производятся на о. о. Кубе и Яве. Достаточно хотя бы указать на то, что производство тростникового сахара на Кубе и Яве в послевоенный период составляло почти 50% ко всему производству тростникового сахара.

Формально о. Куба является независимой республикой. Фактически о. Куба — колония США. Общая сумма инвестированных в экономику Кубы капиталов США составляет около 1,5 миллиардов долларов. Почти 75% этих капиталов вложены в кубинскую сахарную промышленность. На о. Кубе американский капитал создал крупнейшие сахарные заводы по первичной переработке тростника, окружил их громаднейшими земельными территориями, отобранными, главным образом, от мелких собственников — крестьян. Американский капитал спешил пожать плоды благоприятной послевоенной конъюнктуры мирового сахарного рынка. Благодаря крупным капиталовложениям в сахарную промышленность о. Кубы, производство тростникового сахара росло чрезвычайно быстро. За пятилетие (1909/10 — 1913/14 г.) перед империалистической войной ежегодно в среднем на о. Кубе производилось 2101,1 тыс. т сахара; в 1921/22 г это производство увеличилось почти вдвое, до 4096,6 тыс. т, а в 1928/29 г. оно уже составляло — 5239 тыс. т, т. е. 249% по сравнению с 1913/14 г. [1]).

Почти то же самое наблюдалось и на о. Яве. Ява — колония Голландии. Для увеличения производства тростникового сахара на о. Яве в послевоенные годы были достаточно благоприятные условия. Во-первых, в сахарную промышленность здесь вложены крупные капиталы,— во-вторых, селекционеры добились исключительно высоко-урожайного тростника. Все это дает сахар на Яве по наиболее низкой себестоимости. Перспективы получения больших прибылей и здесь ускоряли процесс расширения производства сахара. В сравнении с 1913/14 г. (по данным „Соц. строительства

[1]) Социалистическое строительство СССР. 1934 г., стр. 39.

СССР"), когда на о. Яве было произведено 1347,4 тыс. т сахара, 1928/29 г. дал прирост больше чем вдвое, до 2871,0 тыс. т.

Кроме Кубы и Явы в большом количестве тростниковый сахар производится также в Перу, Порто-Рико, Гаваи, Филиппинах, Формозе и др. странах.

Таким образом, наряду с довольно медленным процессом восстановления свеклосахарной промышленности, быстро растет производство тростникового сахара. В целом, в начале мирового экономического кризиса в 1928/29 г. мировая продукция сахара составляла 27,6 млн. т.

Потребление сахара, однако, не шло в ногу с довольно быстрым увеличением мировой продукции сахара. По данным, приведенным в „Сов. Сахаре" (№ 11-12, 1932 г.) мировое потребление сахара в период, предшествовавший мировому экономическому кризису, характеризуется следующими данными:

1923/24 г.	— 19,855	тыс. т сырца
1924/25 „	— 22.680	„ „ „
1925/26 „	— 24,313	„ „ „
1926/27 „	— 24,725	„ „ „
1927/28 „	— 26,098	„ „ „
1928/29 „	— 26,081	„ „ „

Если сопоставить эти данные мирового потребления сахара с раньше приведенными данными о мировом производстве сахара, то мы увидим, что мировые запасы сахара из года в год быстро нарастали и в начале мирового экономического кризиса (декабрь 1929 г.), по данным Густава Микуша[1]), они составляли почти 7 млн. тонн. После 1928/29 г. запасы сахара еще возросли. Но об этом дальше. Увеличение запасов сахара понятно: в условиях общего кризиса капитализма, при постоянном возрастании количества безработных, потребление сахара расширялось чрезвычайно слабо. Достаточно указать хотя бы на то, что мировое производство сахара за период с 1922/23 г. по 1928/29 г. возросло почти на 50%, а потребление расширилось только на 38%.

Таким образом, запасы сахара неминуемо увеличивались. В результате всего этого оптовые цены на сахар на Нью-Йоркской бирже с 4,5 центов за англо-фунт (453,6 грамма) в 1913 г. пали до 0,98 центов в 1930 г., т. е. уже за несколько лет (примерно с 1924/25 г.) до мирового экономического кризиса цены на сахар стояли на таком низком уровне, что они не могли оправдать себестоимости даже самого дешевого в мире (по себестоимости) сахара — тростникового сахара на о. Яве.

Соотношение между предложением и платежеспособным спросом, низкие цены на сахар, затруднения в сбыте сахара, правительственные мероприятия сахаропроизводящих стран, направленные к ограждению производства сахара своих стран от конкуренции привозного сахара и т. п., указывают на то, что сахарная промышленность, как справедливо замечает А. Ковальская („Конъюнктура мирового хозяйства". № 3, 1935 г.), в мировой экономический кризис вступила, находясь уже весьма в депрессивном состоянии.

Мировой экономический кризис, начавшийся в 1929 г., еще более обострил положение мировой сахарной промышленности. В целом мировой экономический кризис отразился на сахарной промышленности в сокращении посевных площадей сахарной свеклы и сахарного тростника, в уменьшении мировой продукции сахара, в сокращении количества сахарных заводов, в дальнейшем снижении цен на сахар, в дальнейшем росте диспропорции между предложением и платежеспособным спросом, в дальнейшем росте запасов сахара, в дальнейшем обострении противоречий между сахарозаводчиками, помещиками и кулаками, с одной, и с-хозяй-

[1]) Gustav Mikusch.—Die Deutsche Zuckerindustrie. 1935 г.

ственными рабочими и мелкими производителями, с другой стороны. То, что после 1932 г. наблюдается незначительное улучшение в сахарной промышленности, как увидим дальше, существа дела не меняет.

Ярким примером разрушительного влияния экономического кризиса на сахарную промышленность может служить положение сахарной промышленности в Германии. За годы кризиса сахарная промышленность в Германии пошла на убыль. Об этом говорят следующие данные, которых не в состоянии скрывать и буржуазная заграничная пресса.

Таблица 3

Развитие сахарной промышленности Германии в 1928—1934 г.г. [1])

Годы	Площадь свеклы в тыс. га	Сах. заводов	Сахар-сырца (млн. ц)	Экспорт сахара (млн. ц)
1913/14 [2]) . . .	533,0	341	27,2	11,0
1928/29	429,0	248	18,6	2,2
1929/30	434,0	238	19,8	2,6
1930/31	462 6	233	25,4	4,3
1931/32	318,4	216	15,9	1,2
1932/33	220,6	200	10,9	0,1
1933/34	283,1	209	14,3	0,05

Эти данные красноречиво говорят о том, что за годы мирового экономического кризиса сахарная промышленность Германии, начавшая было по производству сахара и по другим показателям доходить до уровня 1913/14 г., снова пошла на убыль. То, что сахарная промышленность Германии в 1933/34 г. несколько улучшила свои показатели, по сути дела не меняет: 1933/34 г. по сравнению с 1928/29 г. стоит далеко позади.

Если уровень развития сахарной промышленности в 1928/29 г. принять за 100%, то посевная площадь свеклы в 1933/34 г. составляет — 66%, количество сахарных заводов — 84%, производство сахара — 76%, а экспорт сахара только — 2,2%. Но это данные 1933/34 г., когда развитие сахарной промышленности Германии несколько улучшилось. Раньше было еще хуже.

Особого внимания заслуживает катастрофическое сокращение экспорта сахара из Германии. Политика оградительных таможенных пошлин и покровительственных тарифов является одной из характерных черт капиталистических свеклосахаропроизводящих стран послевоенного периода и особенно периода мирового экономического кризиса. Ее применяет и Германия. Немецкий сахаропромышленник не особенно спешит на мировой сахарный рынок: ведь там цена (1933/34 г.) около 8 марок за ц, в то время, как на внутреннем рынке, благодаря охранительным таможенным пошлинам, он может грабить потребителя, сбывая ему сахар по 40 марок за центнер. Все-же германский сахар не оставляет и внешнего рынка. Но вывоз сахара из Германии на внешний рынок осуществляется главным образом только в порядке бросового экспорта.

На примере сахарной промышленности Германии ярко проявляются характерные черты экономического кризиса: сокращение количества сахарных заводов, уменьшение посевных площадей, чрезвычайные ухудшения в отношении экспорта сахара и т. п., т. е. сахарная промышленность Германии также охвачена экономическим кризисом, как и все другие отрасли капиталистической промышленности.

Такова сахарная промышленность Германии. Но ничем не лучше положение сахарной промышленности и в других капиталистических странах:

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. 1935, стр. 561.
[2]) Данные в границах довоенной Германии.

Франции, Бельгии, Чехословакии, на о.о. Кубе, Яве и т. д. Пример Германии повторяется. Повсюду почти одно и то же: уменьшение посевных площадей, падение уровня производства сахара, уменьшение количества сахарных заводов путем ликвидации не только маломощных, но и крупных (напр., на о. Куба) предприятий. Следующие данные характеризуют положение мирового производства сахара капиталистических стран за период экономического кризиса.

Таблица 4

Мировое производство сахара за период экономического кризиса (млн. т) [1])

Годы	Свекловичный сахар	Тростниковый сахар	Итого
1928/29	9,5	18,1	27,6
1929/30	9,3	17,8	27,1
1930/31	11,9	16,4	28,3
1931/32	8,7	16,7	25,4
1932/33	7,9	15,0	22,9
1933/34	9,0	14,9	23,9
1934/35	9,7	14,2	23,9

Таким образом, состояние мировой продукции сахара за время экономического кризиса определяется, во-первых, тем, что производство сахара, начиная с 1928-29 г. за исключением 1930-31 г. понижается и во-вторых тем, что хотя после 1932/33 г. имеет место некоторое, правда незначительное, увеличение мирового производства сахара, но до уровня 1928/29 г. еще далеко. Если принять уровень мирового производства сахара 1928/29 года за 100%, то в 1934/35 г. мировая продукция сахара составляет только — 86,5%.

Основные черты, характеризующие общее состояние мирового производства сахара в целом, характерны также и для свеклосахарной промышленности отдельных капиталистических стран. Об этом говорят следующие данные:

Таблица 5

Производство свекловичного сахара по отдельным странам в период мирового экономического кризиса (в млн. т сахара-сырца) [2])

Страны	1929/30 г.	1930/31 г.	1931/32 г.	1932/33 г.	1933/34 г.	1934/35 г.
Германия . . .	2,0	2,5	1,6	1,1	1,4	1,7
Чехословакия	1,0	1,1	0,8	0,6	0,5	0,6
Франция . . .	0,9	1,2	0,9	1,0	0,9	1,2
Бельгия . . .	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Голландия . .	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2
Польша . . .	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4
Италия	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,4

Эти данные указывают на то, что разрушительное влияние мирового экономического кризиса затронуло сахарную промышленность всех капиталистических стран. Нужно добавить, что падение уровня развития сахарной промышленности капиталистических стран отнюдь не ограничивается

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. 1935 г., № 26.
[2]) Там-же. 1935 г., стр. 580.

только уменьшением продукции сахара. Размер посевной площади и количество сахарных заводов также уменьшились. В Германии, например, с 429,0 тыс. га в 1928/29 г., площадь сахарной свеклы снизилась до 283,1 тыс. га в 1933/34 г. В Чехословакии с 237 тыс. га в 1930/31 г. посевная площадь сахарной свеклы снизилась до 144,4 тыс. га в 1934/35 г. Соответственно: в Италии снизилась с 112,1 тыс. га до 84,8 тыс. га, Голландии—с 57,5 тыс. га до 41,9 тыс. га, в Польше—179,9 тыс га до (по предварительным данным) 112,0 тыс. га, в Венгрии—с 65,6 тыс. га до 37,7 тыс. га и т. д. [1]).

Благодаря упомянутым раньше правительственным мероприятиям, в некоторых странах свеклосахарная промышленность и за годы экономического кризиса сравнительно быстро развивается. Это прежде всего относится к таким странам, как Турция и Англия. Это же в некоторой степени относится и к США. В США свеклосахарная промышленность в годы кризиса увеличила производство сахара с 1059,6 тыс. т в 1928/29 г. до 1655,1 тыс. т в 1933/34 г. В следующем 1934/35 г. производство свекловичного сахара в США понизилось до 1168,5 тыс. т. Положение свеклосахарной промышленности в упомянутых странах характеризуется следующими данными:

Таблица 6

Годы	Англия		США		Турция	
	Сахара тыс. тонн	Площадь тыс. га	Сахара тыс. тонн	Площадь тыс. га	Сахара тыс. тонн	Площадь тыс. га
1928/29	220,0	—	1059,6	—	5,8	—
1930/31	485,3	141,2	1214,4	315,8	14,6	9,5
1931/32	268,3	94,8	1157,4	287,5	25,4	13,7
1932/33	373,0	103,5	1362,2	311,2	30,6	15,4
1933/34	523,0	148,0	1655,1	393,4	78,0	26,0
1934/35	694,0	163,4	1168,5	311,8	66,0	28,9

В наиболее катастрофическом положении во время мирового экономического кризиса оказалась тростниковая сахарная промышленность вообще и особенно на о. о. Кубе и Яве. За годы кризиса сахарная продукция Кубы и Явы (по данным die Deutsche Zuckerindustrie, 1935 г.) характеризуется следующими данными (тыс. тонн):

Таблица 7

Годы	Куба	Ява
1928/29	5 239,0	3 172,0
1929/30	4 746,3	3 206,0
1930/31	3 172,3	3 062,0
1931/32	2 644,7	2 802,0
1932/33	2 027,1	1 520,0
1933/34	2 310,8	705,2
1934/35	2 578,1	527,2

Таким образом, производство сахара на Кубе упало в 1934/35 г. до 50%, а на Яве — до 17% продукции 1928/29 года. Но кризис коснулся не только продукции сахара: уменьшилось количество заводов, посевная площадь тростника; заводы работают с неполной нагрузкой и т. д. На о. Кубе, например, количество заводов уменьшилось с 210 в 1929/30 г. до 166 в 1933/34 г., но и эти заводы работали только с нагрузкой в 30%. По данным, приведенным в журнале „Конъюнктура мир. хозяйства“ (№ 3, стр. 22-23, 1935 г.), экспорт Явы в 1928/29 г. составлял 2,7 млн. т, Кубы

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. № 26, 1935 г.

4,8 млн. т, а в 1933/34 г.—упал до 1 млн. т на Яве и 2,3 млн. т на Кубе. Но запасы сахара не уменьшились: на Яве в 1931 г. они составляли 688 тыс. т, а в 1934 г.—2520 тыс. т.

Таким образом, сахарная промышленность в период мирового экономического кризиса в самом общем виде характеризуется следующими особенностями:

а) в странах, экспортировавших свекловичный сахар (Германия, Чехословакия, Венгрия, Польша), продукция сахарной промышленности значительно сократилась в сравнении с 1928/29 г.;

б) в странах, импортировавших сахар (Англия, Турция, США и др.), уровень сахарной промышленности, хотя и с некоторыми перебоями (Англия, США), подымается вверх;

в) в странах, экспортировавших тростниковый сахар (Куба, Ява, Перу и др.), сахарная промышленность во время этого кризиса находится в катастрофическом положении;

г) наконец часть стран (Франция, Италия, Испания и др.) в отношении развития сахарной промышленности перешли на путь самоснабжения.

Это самая общая характеристика сахарной промышленности и этим она не ограничивается. Дело в том, что в период кризиса противоречия капиталистической системы особенно обостряются. Как следствие обострения основного противоречия капитализма (противоречия между общественным характером производства и частно-капиталистическим характером присвоения), обостряется противоречие между нагроможденными запасами сахара и невозможностью сбыта его из-за ограниченного потребления народных масс. „Между безграничным стремлением к расширению производства, присущим капитализму", говорил Ленин, „и ограниченным потреблением народных масс (ограниченным вследствие их пролетарского состояния), есть несомненное противоречие"[1]).

Возросшие запасы сахара давят на уровень цен. Цены падают. В связи с этим обостряется конкурентная борьба сахаропроизводящих стран. Конкуренция толкает к монополистическим объединениям. Появляются попытки принудительного государственного контингентирования, принудительного картелирования и т. п. Особенное внимание в период современного экономического кризиса уделяется вопросу создания международных соглашений, которые бы установили контингенты вывоза сахара на международный рынок. Эти попытки предпринимались капиталистическими странами еще перед мировым экономическим кризисом. После ряда неудачных попыток, имевших место в 1927, 1928 и 1929 годах, в начале 1931 г. семь крупных сахаропроизводящих стран: Куба, Ява, Германия, Чехословакия, Польша, Бельгия и Венгрия подписали международное соглашение, имевшее целью оздоровить международный сахарный рынок путем контингентирования экспорта сахара. Инициатором этого соглашения были американские банкиры, заинтересованные в кубинской сахарной промышленности. План соглашения был изложен представителем этих банков Чедборном. Поэтому, соглашение упомянутых семи стран носит еще название „план Чедборна".

Само собой разумеется, что этот „план" своей цели не достиг и не мог достичь. Установленные квоты вывоза из-за сужения мирового сахарного рынка не были использованы. Так, Ява, имевшая в 1932/33 г квоты на вывоз 2300 тыс. т вывезла только 1331 тыс. т (начало года), Куба при квоте 2650 тыс. т вывоза в США, вывезла только 1265 тыс. т и т. д. В настоящее время, благодаря внутренним противоречиям, как того и следовало ожидать, „план Чедборна" распался.

При таком положении, мировые запасы сахара не могли, конечно, сильно уменьшиться. По предположению Густава Микуша мировые запасы сахара в 1935 г. составят около 9,1 млн. т против 10 млн. т 1933 года. Неко-

[1]) Ленин.—Собр. сочинений. Т. III, стр. 31.

торое уменьшение запасов является показателем не улучшения, а значительного сокращения продукции сахара за последние годы.

Несмотря на колоссальнейшие запасы сахара, составляющие почти 40% средне-ежегодного производства за последние годы, потребление сахара на душу населения почти в каждой капиталистической стране в период мирового экономического кризиса значительно уменьшилось. Об этом говорят следующие данные:

Таблица 8

Потребление сахара на душу населения за 1927—34 годы (в килограммах) [1])

Страны	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33	1933/34 г.
Германия	26,5	25,8	25,6	22,4	22,4	23,2
Франция	24,8	25,4	26,1	24,0	24,9	24,4
Бельгия	28,3	27,8	27,7	27,7	27,1	27,3
Голландия	32,2	36,4	34,3	37,6	35,5	30,7
Италия	9,5	9,2	8,9	8,1	7,7	7,7
Польша	13,1	12,9	11,7	10,3	9,6	9,7
Куба	39,0	42,4	40,2	39,7	36,2	34,9
США	54,5	50,1	49,7	47,0	47,2	45,7
Ява	9,2	10,8	11,1	10,1	9,8	7,6
Англия	45,1	43,7	47,4	46,9	45,6	47,7
Чехословакия	27,6	27,6	27,3	26,6	26,9	26,8

Понятно, что за этими данными количественного уменьшения потребления на душу населения скрывается невыявленное в цифрах классовое распределение сахара между потребителями. Ясно, что уменьшение потребления сахара на душу населения прежде всего идет за счёт недопотребления сахара, как и других продуктов питания, рабочим классом и вообще за счет эксплоатируемой части населения капиталистических стран.

Положение рабочего класса в целом за время мирового экономического кризиса ухудшилось чрезвычайно. Бедствия капиталистического общества, вызванные этим кризисом, тяжелым бременем легли на плечи пролетариата. Буржуазия, как и всегда, стремится противоречия капиталистического общества разрешать путем усиленного наступления на рабочий класс.

Положение рабочих сахарной промышленности, благодаря недостаточной организованности их, за время мирового экономического кризиса еще более ухудшилось. Заработная плата рабочих сахарной промышленности в среднем уменьшилась почти на 50%.

Но в отдельных странах еще хуже. Так, например, рабочие-сахарники на о. Кубе в 1934 г. получали не больше 15-16% зарплаты 1928 г. В Чехословакии в 1931 г. рабочий сахарных заводов получал 25—30 крон за рабочий день, а сезонный рабочий свекловичных плантаций еще меньше. В 1933 г. здесь положение рабочих сахарной промышленности еще ухудшилось: рабочий сахарных заводов получал 15—20 крон, а сезонный рабочий на плантациях 7—9 крон за рабочий день.

Но эти данные лишь приблизительно отображают тот процесс нарастания нищеты, который имеет место среди рабочих сахарной промышленности. Нужно принять во внимание, что в разгар мирового экономического кризиса в таких странах, как Германия, Польша, Чехословакия и др. безработных-сахарников было около 40%. Кроме того, теперь цены на продукты питания увеличиваются. В Германии, например, только за время гитлеровской диктатуры, цены на эти продукты увеличились до 50% [2]).

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. 1935 г. стр. 581.

[2]) „Prager Presse" от 28/XI 1935 г. пишет: „Пройдя по продовольственному отделу какого-нибудь большого магазина, мы увидим ясную картину, характерную для парадоксального экономического положения III империи. На стоимость продукции первой необходимости сделана накидка от 20 до 50%".

Нищета, голод и безработица чрезвычайно обостряют противоречия между капиталистами и рабочими. Количество рабочих сахарной промышленности, принимающих участие в забастовках, баррикадных боях, восстаниях, возрастает. Достаточно вспомнить хотя бы революционное восстание рабочих на о. Кубе в 1933 г. Рабочие сахарной промышленности, как и других отраслей промышленности и сельского хозяйства, все больше смыкают свои ряды вокруг коммунистических партий своих стран и готовятся к последнему и решительному бою со своими угнетателями.

Такова общая картина состояния сахарной промышленности капиталистических стран в годы мирового экономического кризиса.

* * *

Прямо противоположную картину имеем в сахарной промышленности страны диктатуры пролетариата. Победа пролетариата в октябре 1917 г. открыла широкие возможности развития для всех отраслей народного хозяйства, в частности, и для сахарной промышленности.

Посевная площадь сахарной свеклы в нашей стране в 1935 г., в сравнении с 1913 г., выросла почти вдвое. Производство сахара в текущем производственном сезоне составит около 23,7 млн. вместо 17,1 млн. ц, произведенных в 1914/15 г., т. е. в один из наилучших годов сахарной промышленности бывшей царской России. Это чрезвычайно крупное достижение сахарной промышленности.

Если принять во внимание, что за сезон 1934/35 г. Германия дала сахара-сырца 16,7 млн. ц, Чехословакия — 6,4 млн. ц, Польша — 4,5 млн. ц, Франция — 12,2 млн. ц, Великобритания — 6,9 млн. ц, США свекловичного кукурузного и тростникового сахара (без колоний) — 18,3 млн. ц, то СССР *с третьего места в мире по производству сахара в 1934/35 г. в настоящем 1935/36 г. занял первое место в мире.* Но достижения сахарной промышленности СССР не только и не столько в этом. Достижения социалистической сахарной промышленности состоят прежде всего в том, что 1,2 млн. га сахарной свеклы, посеянных в 1935 г., посеяны крупными предприятиями социалистического сельского хозяйства — совхозами и колхозами, на земле, принадлежащей пролетарскому государству и закрепленной за колхозами и совхозами. Достижения социалистической сахарной промышленности, дальше, состоят в том, что сахарные заводы и свекловичные хозяйства оснащены новой мощной техникой, что в свекловичных хозяйствах работают освобожденные пролетарской революцией от цепей капитализма бывшие батраки, бедняки и середняки, а сейчас колхозники и рабочие свеклосовхозов, которые вместе со всеми трудящимися страны под руководством партии строят новую, зажиточную и веселую жизнь бесклассового социалистического общества. Достижения социалистической сахарной промышленности, затем, состоят в том, что 23,7 млн. ц, сахара, производимых в 1935/36 г., принадлежат не сахарозаводчикам, а пролетарскому государству, и будут употреблены не на удовлетворение прихотей разжиревшей своры хищников, а для удовлетворения все растущих потребностей трудящихся советской страны. Достижения социалистической сахарной промышленности, наконец, состоят и в том, что пролетарской революцией созданы такие условия для роста производительности труда, которых не знала и не может знать капиталистическая сахарная промышленность.

Всем известно, что социалистическая сахарная промышленность быстро оснащается самой новой современной техникой. Это большое дело, но этого мало: „Но на одной лишь новой технике,—говорил т. Сталин на 1 Всесоюзном совещании стахановцев, — далеко не уедешь. Можно иметь первоклассную технику, первоклассные заводы и фабрики, но если нет людей, способных оседлать эту технику, техника так и останется у вас голой техникой. Чтобы новая техника могла дать свои результаты, надо иметь еще людей, кадры рабочих и работниц, способных стать во главе техники и двинуть ее

вперед". Напряженная борьба партии Ленина-Сталина за повышение производительности труда в социалистическом хозяйстве уже создала таких людей. Это стахановцы. В сахарной промышленности это стахановцы сахарных заводов и свекловичных полей. Стахановское движение — яркий показатель того, что в Стране Советов уже народились такие люди, такие рабочие и работницы, которые „способны стать во главе техники и двинуть ее вперед".

Благодаря этому движению на социалистических сах. заводах появились стахановцы И. Литвиненко, Г. Ковтун, И. Гнедовский и др., а на свекловичных плантациях появились такие женщины-героини, как 39 знатных колхозниц, награжденных самой высокой наградой в стране: орденами Ленина и Трудового красного знамени. Только в нашей стране и могли появиться такие, как Мария Демченко, Анна Швыдка, Анна Кошева, Анна Канцыбер и др. и стать во главе движения пятисотниц. „Это совершенно новые люди" — говорил о них тов. Сталин на приеме пятисотниц руководителями партии и правительства (10/XI 1935 г.). „Только свободный труд, только колхозный труд мог породить таких героинь труда в деревни. Таких женщин не бывало и не могло быть в старое время".

Достижения социалистической сахарной промышленности есть результат правильной линии партии и упорной борьбы под руководством ленинского ЦК и вождя мирового пролетариата т. Сталина за ее осуществление.

1935 г. является годом наиболее крупных достижений в хозяйстве страны диктатуры пролетариата. Наиболее ярким из этих достижений является стахановское движение, создающее невиданные возможности роста производительности труда. Этот год является и годом самых крупных достижений сахарной промышленности. Но достижения сахарной промышленности в 1935 г. ни в коем случае не устанавливают той черты, дальше которой она не сможет итти в дальнейшем. Уже в 1936/37 производственном году Страва Советов получит больше 35 млн. ц сахара и тем самим намного опередит любую из самых крупных сахаропроизводящих капиталистических стран. Поэтому крупнейшие достижения 1935 г. есть только начало, первый год, когда социалистическая сахарная промышленность, тесно связанная с социалистическим сельским хозяйством, по-настоящему вступила в полосу того быстрого подъема и могущественного разбега, о котором т. Сталин на XVII партийном съезде говорил так: „По сути дела, отчетный период был для сельского хозяйства не столько периодом быстрого подъема и мощного разбега, сколько периодом создания предпосылок для такого подъема и такого разбега в ближайшем будущем".

Это „ближайшее будущее" для сельского хозяйства и, в частности, для сахарной промышленности, развитие которой так долго лимитировалось сырьем — продуктом сельского хозяйства, таким образом, уже началось с 1935 года.

(Получена редакцией 25 ноября 1935 г.)

С. Ф. МОРОЧКОВСКИЙ

БУРАЯ ГНИЛЬ КОРНЕЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ВЫЗЫВАЕМАЯ ГРИБОМ Moniliopsis Aderholdi Ruhl.

В июле месяце 1935 года лабораторией фитопатологии ВНИС было получено сообщение о том, что на плантациях Бобровицкого совхоза (Черниговская область) наблюдается загнивание корней сахарной свеклы. В августе нами были обследованы плантации сахарной свеклы во всех отделениях совхоза. Обследование установило загнивание корней в двух отделениях: Мостищанском и Марковецком.

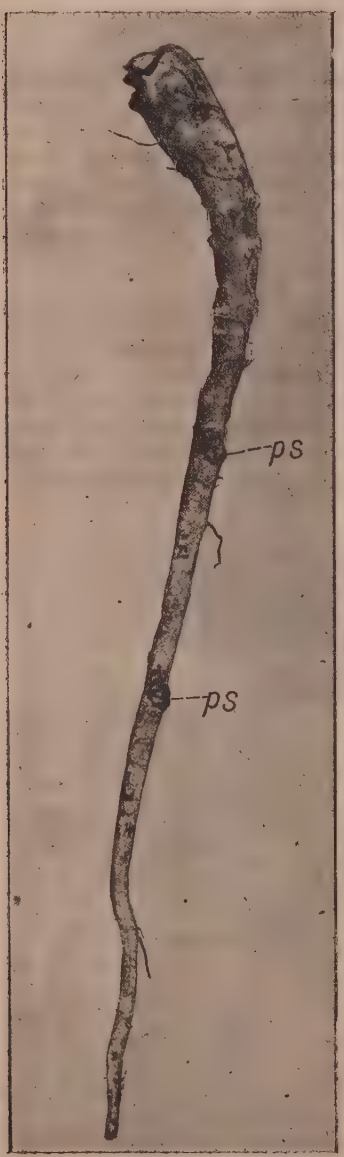
В Мостищанском отделении даже при поверхностном осмотре плантации видно было, что количество пораженных растений в отдельных местах достигает 5-6%. Поле отделения представляет собой равнину с небольшими возвышениями, долинками и блюдцами разных размеров. В дождливые годы в пониженных местах поля стоит вода. Участок, где обнаружено заболевание корней, до 1935 года не обрабатывался совершенно и представлял собой всегда водостой. В 1935 году, в первый год освоения этого участка, там была посеяна сахарная свекла.

Фиг. 1. Общий вид корня сах. свеклы при сильном поражении Moniliopsis Aderholdi Ruhl.

Участок Марковецкого отделения старый. Почвы здесь малоструктурные, легко подвергающиеся заплыванию, с высокими подпочвенными водами,

а в пониженных местах в большей или меньшей степени заболоченные, высоко вскипающие и характеризующиеся вторичным засолением.

Растения с загнивающими корнями легко можно было узнать по чернеющим, скручивающимся периферическим листьям или полным усыханием розетки в зависимости от степени поражения корня, что выяснилось при осмотре подземных частей растений (фиг. 1). Усыхающие листья лежали на земле, подобно тому, как это наблюдается при сильном поражении корней сахарной свеклы ризоктонией (Rhizoctonia). При чем было заметно, что усыхание листьев происходит без предварительного их пожелтения. Многие растения имели отмершие периферические листья, несколько ослабленные средние и совершенно нормальные центральные.



Фиг. 2. Псевдосклероции (ps) M. Aderholdi Ruhl. на боковом корешке больного корня сах. свеклы

Болезнь корней на первый взгляд напоминала хвостовую гниль, так как в большинстве случаев загнивание начиналось с хвостовой части корня. Однако, присутствие на всех сильно пораженных корнях обильного *бурого войлокообразного мицелия*, который нередко распространялся в виде нежной паутинки даже на черешки листьев, а также присутствие на добавочных здоровых корешках черных неправильной формы желвачков, которые при лабораторном исследовании, оказались склероциями гриба (фиг. 2), свидетельствовало о каком то грибном заболевании. Тем более, что загнивание корней не всегда и начиналось с хвоста, а иногда последний оставался здоровым при пораженной какой либо части корня (фиг. 3). Пораженная часть корня несколько вдавленная, бурая или почти черная, при сильном развитии болезни покрытая грибницей, при слабом же поражении грибница обычно отсутствует. На продольном разрезе через больной корень видно, что загнивание быстро распространяется в верхних тканях, углубляясь на 0,5—1 см и часто охватывает корень до головки (фиг. 4). Наиболее пораженные ткани мацерируются, образовавшиеся промежутки заполняются серо-бурой паутинистой грибницей. Загнившие ткани резко отграничены от здоровых и окрашены в бурый цвет.

Болезнь эта является новой для сахарной свеклы, так как до сих пор она не наблюдалась. Наиболее подходящее название ее, по моему, будет *бурая гниль*, что отличает эту болезнь от красной гнили — ризоктониоза [1]) с которой она по своему характеру имеет большое сходство. Возбудителем бурой гнили, как показали лабораторные исследования, является гриб Moniliopsis Aderholdi Ruhl. в то время, как возбудитель красной гнили Rhizoctonia violacea Tul. Факт поражения корней сахарной свеклы Moniliopsis Aderholdi представляет как теоретический, так и практиче-

[1]) Грибница Rhizoctonia violacea—фиолетово-красная или черно-бурая с красным оттенком.

ский интерес, в частности, для сахарной промышленности. В самом деле, по литературным данным, этот гриб был известен, как возбудитель болезни рассады и саженцев разнообразных огородных и даже садовых растений, вызывающий полегание и отмирание и преимущественно в парниках. По Каракулину (4), для взрослых и окрепших растений он обычно не опасен. Гуцевич (2) предполагает что Moniliopsis Aderholdi в иной почве, нежели огородная или парниковая, не встречается, хотя опыты Гуцевич и Kyropoulos разрешают обоим авторам сделать вывод, что этот гриб может также встречаться и в иной почве, даже в полевой земле.

Фиг. 3. Продольный разрез корня сах. свеклы, пораженный в средней части. Головка и хвостик здоровы.

Moniliopsis Aderholdi Ruhl. некоторое время оставался без родового названия. Так, в литературе имеются указания, что еще лет сорок назад, в Германии причиной гибели сеянцев и саженцев различных растений, считался какой то паразитный „рассадочный грибок".(Vermehrungspilz).Одни авторы предполагали, что этот грибок относится к роду Sclerotinia (Sorauer), так как он образует склероции, другие считали его бесплодной стадией Botrytis (Beauwerie, цитир. по Каракулину).

В 1908 году Ruhland (16) изучал этот грибок и установил род Moniliopsis, описав вид Moniliopsis Aderholdi.

У Lindau (15) и Saccardo (17) этот гриб помещен в Fungi imperfecti, Mucendinaceae — Hyalosporae.

В России впервые рассадочный грибок был обнаружен в районе Смоленска на корнях капусты Ячевским, который еще в 1910 г. оставлял его под названием Vermehrungspilz, сообщая о заболевании рассады табака на Кубани. В Ленинградской области указал его Бондарцев 1907 г., затем Лебедева (6), Каракулин (1923 г.), Гуцевич (1931 г.). Все авторы находили Moniliopsis главным образом на рассаде капусты, которую он поражает точно так, как и Olpidium brassicae, причиняя очень опасную болезнь называемую „черной ножкой" (корнеед).

В 1917 году Burchard (10) установил второй вид из этого рода, Moniliopsis Klebani Burch., являющийся причиной массовой гибели сеянцев сосны, пихты и лиственницы. В последнее время известны еще два вида:

M. fagi Конорас (13) — паразит бука и M. foliicola (Woron.) Siem., поражающий Corylus, Aluns и Tilia. Таким образом, все четыре вида Moniliopsis известны как паразиты различных растений.

Фиг. 4. Продольный разрез корня сах. свеклы, пораженный Moniliopsis Aderholdi Ruhl.

Moniliopsis Aderholdi Ruhl. — грибок многоядный, он может поражать сеянцы различных растений. Каракулину удалось искусственным путем получить заражение сеянцев капусты, рапса, свеклы, моркови, сельдерея, тыквы, огурцов и томатов. По Ванину (1), Moniliopsis Aderholdi вызывает полегание сеянцев хвойных растений. Зерова (3) выделила этот грибок из разрушающейся подземной части засохшего стебля Asclepia cornuti, хотя роль грибка при этом автором не выяснена. Наумов (6), Ячевский (9) и другие авторы указывают, что этот грибок поражает картофель, хлопок, пшеницу, гречиху и многие другие растения.

Согласно цитированной литературы, Moniliopsis Aderholdi широко распространен на территории СССР (средняя и северная полоса Европейской части Союза, Средняя Азия, Абхазия), а также за пределами Союза (Польша, Германия, Швеция, Дания, Италия, Северная Америка). Однако, повторяю, грибок отмечался, главным образом, на сеянцах в парниках и, преимущественно, на капустной рассаде, поражение которой нередко достигает 100%.

Нами отмечен Moniliopsis Aderholdi на сахарной свекле на различных стадиях развития ее в разных районах свеклосеяния в полевых условиях. Грибок констатирован в следующих местах:

1. Завод „Возрождение“ — Левобережье УССР.
2. Воронежская область — на корнях, присланных Трестом для установления причины увядания.
3. Льговская селекстанция — корнеед.
4. Ситковецкий свеклосовхоз — на высадочных корнях (Куно-Куновское отделение).
5. Западная Сибирь — корнеед.
6. Бобровицкий свеклосовхоз — бурая гниль корней.

Несомненно распространение M. Aderholdi не ограничивается перечисленными местами Так, например, грибок наблюдался на Мироновской селекстанции (Муравьев) и в зоне свеклосеяния Ульяновского сахарного завода (Одесская область). Кроме того, этот грибок отмечен Борисе-

вичем на клубочках свекловичных семян, правда, в числе грибков редко встречающихся. Исходя из биологии гриба, надо полагать, что он возможен в полевых землях Згуровского, Носовского, Ново-Быковского и других совхозов, имеющих почвы с высокими подпочвенными водами, и где нередко корнеед достигает 80—90%. Высокая влажность и большое количество тепла способствуют сильному развитию Moniliopsis Aderholdi, поэтому он весьма возможен также в полевых землях поливных районов свеклосеяния, как Киргизия и Казахстан, где эти два условия имеются в достаточной мере, и где, как известно, загнивание корней во время вегетации—явление обычное. Тем более, что имеются указания Евстифеева (цит. по Гуцевич) о том, что этот грибок в Средней Азии причиняет большой ущерб, являясь возбудителем корневой гнили хлопчатника. Этот факт был отмечен также проф. Запрометовым.

В последнее время в деле селекции и генетики сахарной свеклы культура рассады приобретает большое значение. В рассадниках сеют наиболее ценные материалы. Следует иметь в виду Moniliopsis, как наиболее опасный гриб рассадников, чтобы можно было своевременно принять соответствующие меры борьбы.

Moniliopsis Aderholdi Ruhl. выделен нами из больных корней (Бобровицкий материал) путем перевивки на свекловичный агар частиц корня, взятых на границе здоровой и больной ткани, при чем особых затруднений, отмечаемых некоторыми авторами, в получении чистой культуры, мы не встретили, хотя исходные культуры действительно часто были засорены бактериями или Fusarium.

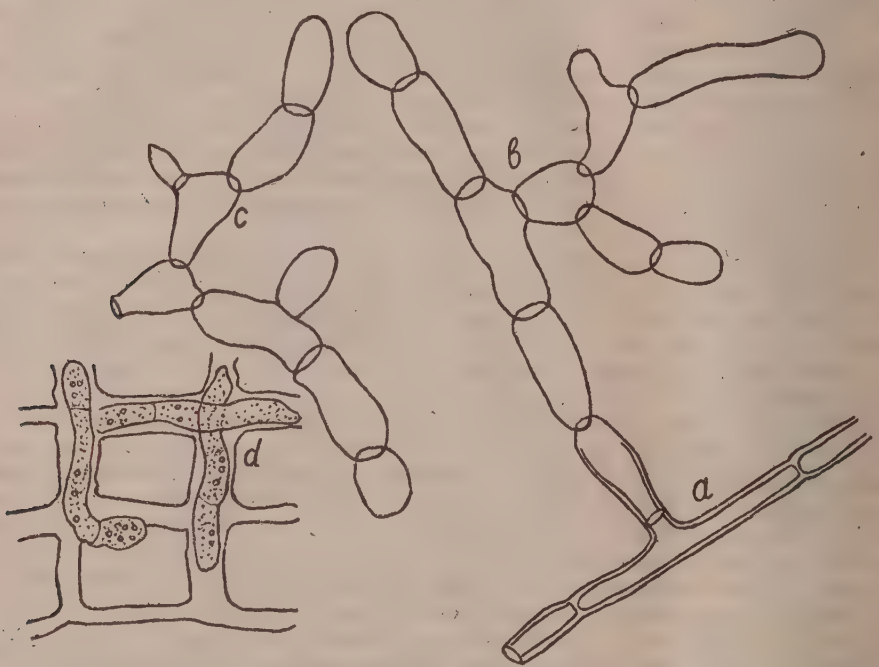
Стерильный мицелий Moniliopsis Aderholdi, разветвляющийся под прямым углом со многими каплями масла внутри, сначала безцветный, потом бурый, толстостенный, с редко расположенными поперечными перегородками, отдельные клетки достигают 70 — 250 μ длины, 6, 8, 9 (10,5) μ толщины. Через несколько дней на поверхности среды, на стенках пробирки и даже в воздухе на паутинистой грибнице, образуются сначала белые, рыхлые 1—3 мм в диаметре клубочки, которые постепенно принимают бурую окраску, оставаясь все время более или менее рыхлыми. Эти образования Ruhland назвал псевдосклероциями, так как внутренняя их часть отмирает, а периферические клетки продолжают жить и давать новые членики, в то время, как у настоящих склероциев всегда внутренние клетки долго сохраняют жизнеспособность. Через некоторое время на поверхности агара масса псевдосклероциев часто образует сплошную, бурую, несколько бугристую корку, покрытую редким паутинистым мицелием. Склероции состоят из членистой грибницы, отдельные членики цилиндрические, почти треугольные, боченковидные или неправильной формы, сначала бесцветные, потом бурые, 13,6—40 μ иногда до 62 μ длины, 13,5—21,76 μ толщины, иногда почти округлые, 35,3—27,2 μ в диаметре (по Ruhland'y размер 15—30 × 11—17,5 μ), держатся в нераспадающихся, обычно разветвленных цепочках (фиг. 5). Отдельные членики напоминают конидии, но так как они самостоятельно не отделяются, как например у Monilia, то они называются псевдоконидиями. Однако, если их искусственно разъединить, то они способны прорастать, как и конидии. Никакие формы плодоношения для этого гриба неизвестны, поэтому некоторые авторы считают существование отдельного рода Moniliopsis необоснованным и включают его так или иначе в состав рода Rhizoctonia.

Castellani (11), выделенные им в Италии из корней различных растений, 8 штаммов Rhizoctonia разделяет между двумя подродами:

1) *Eurhizoctonia*, подрод включающий в себя R. crocorum=R. violacea (Helicobasidium purpureum) и другие сходные виды, являющиеся, вероятно, частью биологического цикла Basidiomycetes с разъединенными базидиями.

2) *Moniliopsis*, подрод включающий в себя Rhizoctonia (Corticium) solani и аналогичные виды, имеющие совершенную форму Basidiomycetes типа Hypochnus или Corticium. Sorauer (19), указывая на то, что стерильный

мицелий Moniliopsis занимает среднее между Rhizoctonia solani 7—9 μ толщ. и R. crocorum (R. violacea) 4—5 μ толщ., склонен присоединиться к мнению Tomas'a, который считает Moniliopsis, находящимся в кругу R. solani. При этом Sorauer замечает, что этот вопрос может быть окончательно разрешен только при нахождении плодовой стадии гриба. Все же автор указывает на Miller'a, установившего определенные различия в патогенности и в отношении этих грибов к температуре. Кроме того, у Moniliopsis foliicola (Wor). Siem. (цит. по Sorauer) иногда находили цепочки микроконидий.



Фиг. 5. Moniliopsis Aderholdi Ruhl.: *a*—мицелий, *b* и *c*—цепочки псевдоконидий, *d*—грибница в ткани корня

Гуцевич (2) просто соединяет Moniliopsis с родом Rhizoctonia вообще и заменяет название „Moniliopsis Aderholdi Ruhl." менее определенным названием „Rhizoctonia sp.".

Как видно из приведенной дискуссии, положение Moniliopsis в системе грибов действительно остается пока неопределенным. Но тот факт, что несколько авторов так или иначе сближают Moniliopsis с Rhizoctonia, имеет некоторое значение, так как это еще раз подтверждает паразитарную природу Moniliopsis. И действительно, как стерильный мицелий, так и характер болезни, причиняемый Moniliopsis корням свеклы, напоминает таковые Rhizoctonia.

Однако, преждевременная замена названия „Moniliopsis Aderholdi" названием „Rhizoctonia sp." является, по моему мнению, нецелесообразным, так как принятие этого неизбежно внесло бы путаницу в литературу, ибо название Rhizoctonia sp. не вызывает определенного представления о микроорганизме. Этот вопрос, несомненно, лучше оставить открытым, сохранив название M. Aderholdi Ruhl. до нахождения формы плодоношения у этого гриба. Тем более, что гриб все же обладает некоторыми признаками, дающими возможность отождествлять его с давно известным Vermehrungspilz.

Прежде, чем перейти к описанию мер борьбы с M. Aderholdi, необходимо ознакомиться с его биологией. По этому вопросу имеются данные в работах Schaffnit'a (18), Jankowsk'oй (12), Kyropoulos (14) и

Гуцевич. Все авторы сходятся на том, что M. Aderholdi может развиваться при широком pH среды. Оптимальной кислотностью считается pH 7—7,16, однако Jankowska, изучавшая этот гриб в 1927/1928 г. г., считает оптимум между 5,8 и 6,2 pH. Нами был поставлен опыт на жидкой среде Henneberg'a II при начальном pH 5,4. После 6-дневного роста культуры pH среды снизилось до 4,6. Одновременно на эту же среду с добавлением 0,25 и 0,37% мела (по весу) был посеян гриб. При первой дозе мела за 12 дней Moniliopsis дал очень слабый рост, pH этой среды был 7,3. При второй дозе, при прочих равных условиях, роста почти не было, а pH среды 7,5.

Таким образом, грибок предпочитает слабо кислую или нейтральную реакцию, и pH 7,5 является пределом для его развития.

При искусственном заражении сеянцев капусты в разное время года, Гуцевич нашла, что весной грибок более активен, нежели в жаркие, летние месяцы. Однако в Бобровице было замечено первое заболевание корней 15/VII, и при копке свеклы по Мостищанскому и Марковецкому отделениях число загнивших корней составляло 7% в очагах.

Jankowska определила температурные точки роста гриба: оптимум 25° (по Miller'у 29°), минимум 6-7°. Нахождение гриба в полевой земле показывает, что грибок легко переносит зимние холода, что подтвердилось также опытами Гуцевич.

Главным источником заражения надо считать почву, это подтверждается литературными данными. Aderhold считает, что возможно также занесение инфекции в парники вместе с стоячей водой при поливке. В парниках, несомненно, грибок находит для своего сапрофитного существования достаточное количество органических остатков и благоприятные условия влажности и тепла. При наличии M. Aderholdi в парниках, болезнь развивается очень интенсивно. Это хорошо доказано Гуцевич. Автор высевал семена капусты в почву концентрическими кругами на расстоянии 5 см один от другого, в центр посева была внесена зараженная почва. Через три недели были получены следующие результаты: первый внутренний круг растений был заражен Moniliopsis на 100%, второй на—83%, третий—на 57% и четвертый—на 41%.

Нам удалось получить заражение ростков свеклы, при посеве семян в зараженную почву. Заражение растений установлено микроскопическим исследованием, а также посевом частиц больных корешков на агар. Пораженные стебельки растений перетягиваются, чернеют и быстро полегают. Следовательно, M. Aderholdi является очень опасным возбудителем корнееда.

Псевдосклероции гриба не требуют периода покоя и быстро прорастают при помещении их на питательную среду. Кроме того, они чрезвычайно устойчивы к засухе. По Aderhold'y псевдосклероции прорастали после высушивания их в эксикаторе в течение 2½ месяцев. В опытах Гуцевич они дали рост, будучи высушенными в течение 2½ лет при комнатной температуре. У нас культура Moniliopsis Aderholdi сохранялась в пробирках в шкафу без пересевов с начала 1930 г. до конца 1933 г., после чего был сделан пересев и гриб дал нормальный рост.

Различные авторы культивировали Moniliopsis на разнообразных средах и гриб хорошо развивался на большинстве из них. Мы культивировали M. Aderholdi на свекловичном и картофельном агарах, а также на жидкой среде Hansen'a с различными источниками углерода и азота, на свекловичном отваре и на среде Henneberg'a II. На свекловичном агаре гриб дает хороший рост с образованием псевдосклероциев, а на картофельном агаре несколько хуже. Как источники углерода были взяты тростниковый сахар, глюкоза и глицерин с введением в среду пептона или без него. Рост учитывался через 12 дней путем определения сухого веса мицелия. Результаты приведены ниже.

Можно считать, что на всех средах с данными источниками углерода

без пептона гриб развивается одинаково. В присутствии же пептона наибольший прирост мицелия получен на среде с глюкозой.

Тростниковый сахар		Глюкоза		Глицерин	
С пептоном	Без пептона	С пептоном	Без пептона	С пептоном	Без пептона
0,1730	0,0120	0,2270	0,0110	0,2060	0,0110

Источниками азота были взяты азотно-кислый аммоний, азотно-кислый калий, фосфорно-кислый аммоний 2-замещенный и пептон.

Лучшим источником азота оказался пептон, последнее место занял азотно-кислый калий.

M. Aderholdi быстро развивается на срезах пораженных им корней сахарной свеклы, помещенных во влажной камере. Поверхность среза покрывается сначала белой паутинистой грибницей с густо расположенными белыми рыхлыми псевдосклероциями. Через несколько дней вся дерновинка приобретает бурую окраску. Мицелий быстро распространяется по стенкам сосуда, образуя в разных местах псевдосклероции. Гифы проникают в щель между крышкой чашки Петри, где также возникают псевдосклероции. При чем рост гриба настолько характерный, что может служить макроскопическим признаком для определения возбудителя бурой гнили корней. На свекловичном отваре, а особенно на средах с пептоном в колбах, развиваются длинные гифы, приподнимающиеся до 5 см вверх по стенкам сосуда. В естественных условиях гриб при помощи этих длинных гиф осуществляет заражение корней, пронизывая почву, а при достаточной влажности протягивается даже по поверхности почвы. Вследствие этого болезнь на плантации проявляется очагами. По исследованиям Гуцевич, структура почвы видимого влияния на вирулентность гриба не оказывает.

Как упоминалось выше, M. Aderholdi получен нами из различных районов свеклосеяния. В большинстве случаев наблюдались черные склероции, приклеенные к корням, при чем корень оставался непораженным, в таком виде гриб давно известен на сахарной свекле. Однако, как показали материалы Бобровицкого совхоза, присутствие этого гриба в почве, при определенных условиях влажности и тепла, может вызвать значительные потери урожая сахарной свеклы.

Очень опасно заболевание бурой гнилью высадков, так как возбудитель этой болезни может легко заразить клубочки семян, вследствие чего, при посеве таковых, может вызвать сильное поражение всходов корнеедом.

В опыте Гуцевич семена капусты, зараженные M. Aderholdi, не взошли. Кроме того, с семенами разносится зараза на новые поля. Следует иметь в виду, что зараженные высадочные корни так же служат для распространения M. Aderholdi, тем более, что склероции гриба на корнях могут быть не замечены.

Несмотря на опасность этого гриба, до сих пор на потери от него в сахарной промышленности не указывалось. Все же мы должны обратить внимание сахарников на Moniliopsis Aderholdi Ruhl. Дело в том, что и Rhizoctonia violacea Tul. первый раз была обнаружена В. Шевченко только в одном месте (быв. Белоцерковский окр.) в 1925 г., а в настоящее время мы имеем значительное распространение этого гриба по районам свеклосеяния.

Меры борьбы

Все применяющиеся меры борьбы с M. Aderholdi предусматривают специфические условия парников. Они сводятся к следующему: прекращение или уменьшение полива в случае развития гриба, усиленная вентиляция парников, редкий посев, дезинфекция, известкование и рыхление почвы, подсыпание землей или песком растений, для образования доба-

вочных корней выше места поражения. Лучшим мероприятием считается применение в парниках исключительно чистой почвы, свободной от присутствия M. Aderholdi. Что же касается методов борьбы в полевых условиях, то в литературе никаких указаний нет. Этот вопрос может быть разрешен специальными опытами. В настоящее же время можно указать мероприятия, направленные к локализации этой болезни и уменьшению вредоносности. Эти мероприятия в условиях сахарной промышленности должны быть следующие:

1. Уничтожение отдельных больных корней путем закапывания их на месте обнаружения на глубину не меньше ½ метра с обливанием их в яме крепким известковым молоком.

2. Усиленное рыхление почвы на участке, где обнаружена болезнь.

3. Известкование почвы, если позволяет ее гидролитическая кислотность.

4. Уничтожение сорняков, могущих служить передатчиками болезни.

5. Исключение на некоторое время из зараженных участков таких растений, как капуста и морковь.

6. В случаях обнаружения болезни на маточной свекле, тщательная браковка корней во время кагатирования, укладка в отдельные кагаты корней с пораженного участка.

7. Пораженную фабричную свеклу во время копки необходимо очищать на месте от гнили до здоровой ткани, все обрезки закапывать на месте, а здоровые части корней сразу направлять в бурачную завода для немедленной переработки.

8. В поливных районах свеклосеяния, кроме того, необходимо обратить внимание на умеренное орошение участков, на которых будет обнаружена бурая гниль.

9. В местах с высокими подпочвенными водами желательно проведение мероприятий, направленных к понижению уровня воды (мелиорация).

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Ванин — Болезни сеянцев и семян лесных пород. Сельхозгиз. 1931, стр. 51—54.
2. С. А. Гуцевич — Заболевание капусты „черная ножка" M. Aderholdi Ruhl. Труды Ленингр. о-ва естествоиспыт. 1934, том XIII, вып. I, стр. 69 — 81.
3. М. Зерова — Грибные болезни ваточника. Asclepias cornuti Decsm.
4. Б. Каракулин — Рассадочный грибок Moniliopsis Aberholdi Ruhl. „Болезни растений". 1923, 12, № 4, стр. 115 — 122.
5. Л. Лебедева — Обзор грибных и бакт. болезней, огородных растений Петрограда. Изв. подотдела борьбы с вредителями при Петрог. комитете по с.-х. 1919, том 1, № 4, стр. 9-10.
6. Н. Наумов — Болезни овощных и садовых растений (с основами фитопат.) 1931.
7. А. Ячевский — Определитель грибов. 1917, том II, стр. 216—217.
8. А. Ячевский — Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях культ. и дикораст. полезных растений. 1910, V, стр. 61.
9. А. Ячевский — Справочник фитопатологических наблюдений. 1930 г.
10. Burchard G — Beiträge zur Kenntnis parasitisch. Pilze. Phytop. Ztf. 1929, Band I, H. 3., 227 — 293.
11. Castellani E. — Recherches morphologiques sur quelques Rhizoctones. Boll. sez. Ital. della soc. Intern. Microb. 1934, VI, 4, 119 — 121, (по реф. The Rev. of Appl. Myc. 1934, XIII, 598).
12. Jankowska K — Spostrzezenia nad grzybem sclarniowym (Moniliopsis Aderholdi Ruhl.) Mem. Inst. Nat. Polonaise Econ. Rur. à Pulawy. 1930, XI, I,. 61 — 69 (по реф. в The Rev. of App. Myc. 1931, X, 384).
13. Конопраска W. — Nowy parozyt Buka. Moniliopsis fagin. sp. Choroby i szkodniki Roslin. Wars. 1926. (по реф. в The Rev. of Appl. Myc 1927, VI, 62).
14. Kynopulos P — Einige Unters. über das Umfallen Keimpflanz., besonders der Kohlarten. Centralbl. f. Bact, 2 Abt, 1916, XLV, 244 — 256, Taf. I — III.
15. Lindau G. — Rabenhorst's Krypt. Fl., 1910, I. Abt., IX, 722.
16. Ruhland W. — Beitrag zur Kenntnis des sog. „Vermehrungspilz". Arb. aus d. Kais. Biol. Anst. f. Land u Forstwiss. '908, VI, 71—76, Abt. 1—3 (по реф. Riehm'a. Centralbl. f. Bact., XXI, 552).
17. Saccardo P. A. — Sylloge Fungorum. XXII, 1247—1248.
18. Schaffnit E. и Meyer-Hermann K. — Beiträge zur Kenntnis der Wechselbeziehungen zwichen Kulturpfl. ihre parasiten und Umwelt (3 Mitteil). Ueber den Einfluss der Bodenreaction auf die Lebenweise von Pilzparasiten. Phytop. Zft. 1930, II, 99 — 168.
19. Sarauer P. — Handbuch d. Pflkr. 1932, III, 2 Teil, 5 Aufl., 819 — 820; 825 — 826.
20. Sorauer P. — Handbuch d. Pflkr. 1923, III, 2 Teil, 4 Aufl. 163.

1936 год НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ № 2

по сахарной промышленности (орган ВНИС'а)

РЕФЕРАТЫ

В. Н. Шевченко. Методика испытания поражаемости сортов пшеницы мокрой головней. (Подлинная рукопись находится в библиотеке лаборатории фитопатологии ВНИС'а. Объем 51 стр.)

На опыте проведения патоселекционной работы по мокрой головне пшеницы на Белоцерковской станции, автор описывает методику работы и увязку ее с общим селекционным процессом.

Работу по оценке селекционного материала—пшеницы, автор предлагает начинать с маточного питомника, при чем перед посевом его проводится искусственное заражение мокрой головней. Это позволит, с одной стороны, отбраковать сразу сильно поражаемые линии, а с другой — наметить устойчивые.

В дальнейшем, начиная с первого сравнения, изучение материала в отношении поражаемости головней производится на специальных посевах, проведенных в условиях искусственного заражения, которые закладываются параллельно и с тем материалом, что и посевы без заражения, на которых изучается продуктивность.

По линии комбинационного отбора в F_1 проводятся наблюдения над характером доминирования признака путем сравнения с родительскими формами. В F_2, как правило, отбор не производится и весь материал сохраняется без заражения для получения F_3. А в F_3 потомства отдельных растений от F_2 подвергаются искусственному заражению и производится отбор устойчивых потомств. В следующих же поколениях производится проверка константности отобранных форм, оценка их продуктивности и отбор форм, совмещающих продуктивность с устойчивостью.

Для оценки на поражение методом искусственного заражения предлагается проводить заспорение семян перед посевом в количестве 1% спор от веса семян. Для получения точности опыта P=5—7% достаточно иметь 2 метровые делянки (4×0,5 м) в 4-кратной повторности. Посев производится вручную под доску. В посев обязательно включаются стандартные сорта; для озимой пшеницы такими являются: Украинка — сильно поражаемый сорт и 6182 Бело-Церковской опытной станции—устойчивый.

Для полной характеристики в головневом отношении, помимо учетов процента поражения колосьев, необходимо проводить наблюдения за поведением зараженных делянок. Так, установлено, что зараженные растения более склонны к гибели во время зимовки, что может исказить относительную оценку.

Учет поражения рекомендуется проводить в конце молочной спелости; в этот период поражение колосьев выступает наиболее рельефно и разборка материалов идет очень быстро: один человек за 8 часов разбирает 8000 и больше растений.

Проводя испытание на поражаемость сортов, необходимо принять меры к недопущению распространения головни по территории.

Муравьев

(1). **R. Weindling. Изучение смертоносного начала, действующего в паразитизме грибка триходерма лигнорум на ризоктония соляни и другие почвенные грибки.** Phys. 1934, XXIV, 11, 1153—1179.

(2). **M. C. Allen и C. M. Haenseler. Антагонизм триходермы к ризоктонии и к другим почвенным грибкам.** Phys. 1935, XXV, 2, 244—252

(3). **R. Weindling. Различные грибы, оказавшиеся паразитными для ризоктонии соляни.** Phys. 1934, XXIV, 10, 1141.

Триходерма—обычный, всюду распространенный почвенный грибок. В результате исследований указанных авторов было выявлено, что этот грибок выделяет особое вещество, которое убивает ризоктонию соляни и другие грибки: питиум дебарианум (2), Armillaria mellea (опенок), Rhizoctonia bataticola, некоторые базидиальные грибки (1). Авторы изучали один вид триходермы—Trichoderma lignorum. Однако при испытании и других видов, напр. T. Koningi и T. album получены аналогичные результаты (1).

Природа смертоносного начала, выделяемого триходермой, не изучена. Вейндлинг предполагает, что это не энзим, а какое то однородное химическое соединение. Оно образуется наиболее интенсивно через 1½ дня после прорастания спор триходермы в культуре, очень неустойчиво в аэробных условиях и лучше сохраняется в анаэробных условиях. В аэробных условиях разрушение его происходит наиболее быстро при щелочной реакции среды и слабее при кислой в 5—10 раз (при pH 7,5—6,0 в сравнении с pH 4,5—2,5). При температуре 24° и анаэробных условиях на разрушение смертоносного начала pH почти не оказывает влияния, но при 2° это влияние заметно.

Рост ризоктонии происходит лучше всего при pH=6,0—9,0, а триходермы при pH=4,0—6,0; следовательно, в щелочной среде преимущество получает ризоктония.

Способность триходермы убивать ризоктонию больше при кислой реакции среды: при pH выше 5,5 некоторые расы триходермы совершенно не убивают ризоктонии.

Смертоносное начало выдерживает нагревание до 70—80° (2) и заметно ослабевает после часового кипячения (1).

В опытах Аллена и Гэнзелера в почве, зараженной Rhizoctonia Pythium, % корнееда на сеянцах огурца и гороха в почве значительно уменьшался при внесении в эту почву культуры триходермы. Опыт ставился и в стерилизованной и в нестерилизованной почве с почти одинаковым результатом (2).

Фильтрат из чистой культуры триходермы прекращал рост ризоктонии (2).

Древесный и животный уголь способны абсорбировать смертоносное начало, отчего паразитное действие триходермы уменьшается. Это явление имеет значение в случае почв с большим количеством коллоидальных частиц (1).

Кроме триходермы и некоторые другие почвенные грибки обладают паразитическим действием для ризоктонии соляни: Acrostaeagmus sp., Aspergillus niger, Penicillium spp. Fusarium laterinum. Очень слабое действие проявляют Botrytis cinerea и Verticillium spp (3).

Данные исследования представляют значительный практический интерес для нашего свекловичного хозяйства, поскольку поражение сахарной свеклы ризоктонией или красной гнилью увеличивается в последние годы и местами принимает даже угрожающие культуре свеклы размеры. Ризоктониоз свеклы вызывается другим видом—ризоктония виолацеа, однако, вполне допустимо, что и этот грибок может погибать под влиянием паразитизма триходермы или других почвенных грибков, тем более, что и в литературе, и в нашей практике известны случаи, когда свекла, высеянная в заведомо зараженную почву, не поражалась ризоктонией.

Результаты этих работ открывают возможности разработки биологических способов борьбы с ризоктонией.

Следует отметить, что один из видов триходермы—T. Koningi Oud., по исследованиям Борисевича (H. Z., XLII—XLIV), оказался довольно активным возбудителем кагатной гнили, но T. lignorum которая также обнаружена на гниющих корнях свеклы, вовсе не активна.

Н. Солунская

J. M. Ginsburg, B. J. Schmidt, Ph. Granett. Сравнительная токсичность сульфатов анабазина и никотина для насекомых. Agr. Res. LI, 4, 1935, 349 — 354

В настоящей работе сравнивается токсичность сульфатов анабазина и никотина в качестве ядов контактного действия (на афидах: Aphis pomi De. G, Aphis rumicis L, Macrosiphum rosae L, Macrosiphoniella sanburni Gill, Rhopalosiphum rufomaculata Wils) и кишечного действия (на гусеницах шелкопряда Bombyx mori L. и кузнечиках Melanopus femur — rubrum De G). Выводы, в основном, сводятся к следующему.

Анабазин-сульфат по токсичному действию, приблизительно, сходен с никотин-сульфатом для Aphis pomi, A. rumicis и Macrosiphoniella sanburni, и заметно превосходит последний для Rhopalosiphum rufomaculata и Macrosiphum rosae.

Как кишечный яд анабазин-сульфат значительно менее токсичен, чем никотин-сульфат и для шелкопряда и для кузнечиков.

Ратнер

D. J. Bouyoucos. Сравнительное изучение методов отсасывания и центрифугирования при определении коэфициента влажности почвы. Soil. Sci. 1935, XL, 2, 165 — 170

Автором подробно разобран метод определения влагоемкости почвы при помощи водоструйного насоса и вакуум-аппарата. Приведено описание прибора и его изображение.

Приведены также сравнительные данные по влагоемкости различного типа почв, полученные при помощи указанного метода и путем центрифугирования. Разницы в величине данных, несколько отличные для разных типов почвы, не переходят за предел допустимого, что говорит в пользу вышеуказанного метода, более доступного для широкого применения, чем центрифугирование.

М. Копачевская

T. A. Waksman and I. J. Hutchings. Химическая природа органического вещества в различных типах почв. Soil. Sci. 1935, XL, 5, стр. 347 — 363.

В начале статьи автор дает обзор методов определения органического вещества в почве. В экспериментальной части излагаются результаты исследования химической природы органического вещества в пахотном горизонте почвы при различных способах воздействия на нее, а также результаты исследования органического вещества в различных типах почв по горизонтам.

Для изучения влияния различных способов окультуривания почвы на химический состав ее органического вещества, использовали серию делянок полевых опытов и почву из опытов в цилиндрах Нью-Джерсейской с.-х. опытной станции.

Сюда входили делянки, которые в течение 25 лет:

а) не удобрялись, б) удобрялись навозом + минеральные удобрения, в) минеральными удобрениями, г) известью, д) навозом + известь + минеральные удобрения, е) известью + минеральные удобрения.

Схема опытов в цилиндрах была следующая.

Прибавлялась солома из расчета 0, 1, 2, 4, 8 тонн на акр на двух фонах: 1) $NaNO_3$ и 2) без азота, но с бобовыми. Опыт в цилиндрах проводился в течение 10 лет.

Содержание гумуса значительно менялось под влиянием удобрений, но химическая природа органического вещества на данном типе почвы имела определенную тенденцию. Постоянное унавоживание в течение 25 лет повышало содержание гумуса в почве, без значительного изменения его химического состава. Известкование уменьшало фракцию, растворимую в эфире и увеличивало водорастворимую фракцию, без изменения других составных частей гумуса.

В почвах из цилиндров при возрастании доз соломы постепенно увеличивалось содержание гумуса, химический состав последнего изменялся следующим образом: с возрастанием доз соломы, уменьшался процент протеинов и увеличивалось содержание целлюлозы.

Далее изучался химический состав гумуса в подзоле, черноземе, каштановой почве и сероземе.

Гумус подзола отличался высоким содержанием целлюлозы и геми-целлюлоз и низким содержанием протеинов. В гумусе-черноземе при широком отношении C: N (около 10: 1) наблюдалось высокое содержание лигнина и протеинов и небольшие количества целлюлозы и геми-целлюлоз. Гумус каштановой почвы по своему химическому составу приближался к гумусу чернозема — стоял посредине между гумусом чернозема и серозема. Серозем характеризовался узким C : N в его органическом веществе (около 6: 1), что обусловлено высоким содержанием протеинов. Целлюлоза в гумусе этой почвы отсутствовала, геми-целлюлозы либо отсутствовали, либо находились в незначительных количествах, лигнина содержалось меньше, чем в черноземе.

Кроме варьирования химического состава органического вещества разных типов почв были констатированы различия в содержании определенных составных частей гумуса в пределах одного типа почвы.

В. Татунько

Amar Nath Puri. Простой ускоренный метод определения обменного кальция и других оснований в неизвестковых почвах. Soil. Sci. 1935, XL, 5, стр. 383—90

Предлагаемый метод основан на том предположении, что при обработке почвы смесью растворов уксусно-кислого аммония и щавелево-кислого калия, обменный кальций количественно осядет в виде щавелево-кислого.

Изменение концентрации оксалата в растворе эквивалентно количеству обменного кальция.

На основании проведенных опытов, автор предлагает следующую технику работы:

25 г почвы взбалтывают в течение 1 часа или оставляют стоять в течение 4 часов с 250 куб. см 0,05 — 0,1 n оксалата, приготовленного на нормальном уксусно-кислом аммонии.

Суспензия фильтруется через складчатый фильтр.

В 50 или 100 куб. см фильтрата определяется количество оксалата титрованием перманганатом либо осаждается $(Ca_2CO)_2$ в тех случаях, когда фильтрат окрашен органическим веществом.

В последнем случае осадок щавелево-кислого кальция собирается на фильтре и прокаливается и в дальнейшем титруется кислотой.

Так определяется кальций.

Обменные Mg и K+Na определяются во второй порции фильтрата, 100 — 150 куб. см, путем выпаривания и прокаливания. Прокаленный осадок обрабатывается 50% спиртом и фильтруется. Фильтрат титруется кислотой, что дает сумму K и Na.

Магний определяется титрованием кислотой осадка на фильтре (MgO).

Ушацкий

Lindsey, A. Brown. Передвижение фосфорной кислоты в почве. Soil Sci, 1935, XXXIX, № 4, стр. 277—287.

Автор изучал проникновение и усвояемость в почве фосфорной кислоты суперфосфата и фосфорита в полевых и лабораторных условиях. В поле для исследования были взяты пробы с делянок постоянного пастбища (на опытных полях в Сноушу и в Бродфордском графстве), последний раз удобрявшихся за 17 лет до опыта. Пробы брались послойно на глубине до 1 фута. В почвенных образцах определялись pH и подвижная фосфорная кислота (по Truogu).

Данные анализа показали, что фосфор суперфосфата проник в почву не глубже 3 дюймов, фосфор же фосфорита—на глубину 7—8 дюймов. (Фосфора фосфорита при удобрении вносилось в 4 раза больше, чем фосфора суперфосфата).

Реакция на фосфоритованных делянках более щелочная, чем на удобренных суперфосфатом (напр., pH 5,97 и 5,55).

Несмотря на более высокое содержание подвижной фосфорной кислоты на фосфоритованных делянках, данные урожая показывают, что суперфосфат является более эффективным удобрением, чем фосфорит.

Лабораторные опыты с медленным промыванием почвы в стеклянных трубках показали, что проникновение в почве фосфорной кислоты фосфорита обусловлено в значительной мере механическим передвижением частичек удобрения, что не наблюдалось относительно суперфосфата. Наибольшая подвижность фосфора обоих удобрений имела место в почве с реакцией, близкой к нейтральной (в почве, насыщенной кальцием, но не содержащей свободных карбонатов).

При более кислой реакции и при содержании свободных карбонатов в почве, подвижность фосфора уменьшалась (для установления определенного pH почвы применялась известь и серная кислота).

Автор предполагает, что это обусловливалось низкой растворимостью железа и алюминия при нейтральной реакции почвы и небольшим содержанием в почве свободного кальция, так как эти три элемента являются главными факторами, способствующими фиксации фосфора в почве.

В. Татунько

Werner. Можно ли бороться с засухой путем применения удобрений. Zft Bod. 1935, XXXVII, 1-2.

В указанной статье автор приводит основные наблюдения и выводы целого ряда отдельных авторов по борьбе с засухой. Указывается на значительное накопление селитры после засухи в почве и снижение поступ-

ления азота и калия в растение при засухе. Питается растение в засуху азотом нижних слоев почвы, и наиболее устойчивые к засухе растения имеют густо разветвленную корневую систему.

Обращается внимание на различное влияние разных ионов на подвижность воды в почве. Присутствие больших количеств Na иона затрудняет поступление воды в растение. Соли, внесенные в почву, способствуют увеличению запаса воды в почве, снижая испарение. Для борьбы с засухой, по мнению автора, требуется обильное и регулярное внесение органических и минеральных удобрений в определенные сроки. Нельзя забывать и о кальции. Для нормального развития и жизни растения и экономного использования воды растением необходимы оптимальные дозы удобрений для данных почвенно-климатических условий.

Внесение же удобрений необходимо производить на значительную глубину для обеспечения питательными веществами обедненных слоев почвы, особенно мало-подвижных, как фосфорная кислота и калий.

Омельчук

R. Bierce. Зависимость между выходом урожая сахарной свеклы и метеорологическими факторами в Бельгии. Publ. Inst. Belge Am. Bett. 1935, 3-ième Année 6, стр. 410-411.

(Резюме сообщения, представленного на VI международном техническом и химическом конгрессе сельского хозяйства).

В Бельгии до настоящего времени не проводилась работа по вопросу о зависимости между урожаем культур, имеющих массовое распространение и отдельными метеорологическими факторами. Первые исследования по этому вопросу, проведенные автором в сотрудничестве с Вильбо (Wilbaux), относятся к пшенице, ячменю и сахарной свекле. В качестве материала были использованы с.-х. статистические данные министерства земледелия Бельгии и метеорологические наблюдения с.-х. станции в Жамблу.

В исследовании обработаны данные за период с 1920 по 1932 г. по трем метеорологическим факторам, а именно: жидким осадкам, средней температуре и солнечной радиации.

Что касается свеклы, то авторы изучали а) вес корней с га, б) процент сахара и в) выход сахара с га.

1. *Урожай корней.* Наибольшая корреляционная зависимость для сентября—в отношении осадков, для июля—в отношении солнечной радиации и для июня—в отношении температуры.

Рост растений не зависит от общего количества тепла за весь вегетационный период.

Вес урожая повышается при обильных осадках в сентябре и снижается при сильной инсоляции в июне.

2. *Процент сахара.* Корреляции между процентом сахара и температурой в определенные отрезки вегетационного периода установлено не было. Наибольшие коэфициенты корреляции были установлены для осадков в сентябре и для радиации в июле. Сухая погода в сентябре и сильная инсоляция в июне вызывают повышение сахаристости.

3. *Выход сахара с га.* Наибольшие коэфициенты корреляции получены для общего количества осадков с мая по сентябрь и для радиации в июне.

Были вычислены уравнения линейной и парциальной регрессии для этих различных зависимостей, приведены сравнительные диаграммы для результатов, теоретических и фактических. Прогноз урожая легко составить на основании вычисленных таблиц и диаграмм.

Перев. *Н. И. Самоненко*

L. Decoux, R. Hertia et M. Simon. Новые изыскания по орошению сахарной свеклы. C. Rend. defin. de la V Ass. de l'IIRB à Bruxelles. 1935, 144—9.

В 1934 году авторами были поставлены опыты по орошению сахарной свеклы в Бельгии в долинах реки Мезы, которые являлись продолжением работ 1933 года.

Опыт был поставлен на почве, pH которой был равен 7,6, в 3-польном севообороте: в 1931 г.—свекла, в 1932 г.— пшеница, в 1933 г. — ячмень с викой.

Удобрение: 1. Органическое — зеленое, без навоза.

2. Минеральное: азот — 500 кг тука при 15,5% действующего начала; двойной 40% суперфосфат — 200 кг; хлористый калий 40% — 400 кг.

Посев 14/IV-1934 года. Ширина междурядий — 40 см.

После проверки густота насаждений должна была быть доведена до 90 тысяч растений на гектар, фактически было получено 89090.

Полив производился по бороздам, через междурядие. Всего было дано пять поливов, — 4/VI, 7/VII. 13/VII, 20/VII, 31/VII, нормой в 298 мм за сезон.

В 1933 г. было также дано 5 поливов, равномерно распределенных в период с 7/VII по 3/IX, нормой в 240 мм за сезон.

Опыт ставился на 14 делянках, площадью 192 кв. м каждая (20×9,6), — из них орошалось 7 делянок и 7 делянок было контрольных.

Уборка была произведена 15/XI. Результаты опытов следующие:

	При орошении	Без орошения
Урожай корней в кг на га	40341±1488	36562±556
% сахара	17,00±0,07	17,37±0,10
Выход сахара в кг на га	6863±263	6349±90
Урожай ботвы и головок в кг на га	26663	22021
Отношение веса ботвы+головок к весу корней в %	66,02	60,23

	При орошении	Без орошения
Средний вес корня в г	452,8	410,3
Коэфициент доброкачественности нормального сока . . .	298,9	247,1
Удельная электропроводность нормального сока (10 куб. см сока+190 куб. см воды)	90,75	90,59
% общего азота в мезге	217	205
% общего азота в сахаре	0,181	0,200
pH	1,06	1,15
	7,67	7,63

Примечание. Общая ошибка опыта определялась по формуле Бесселя

$$l = \pm 0{,}6745 \sqrt{\frac{\Sigma\alpha^2}{n(n-1)}}$$

и не превышала 4%, при чем общая ошибка была несколько выше на орошаемых делянках.

1. В 1934 году орошение повысило урожай корней на 10,3%.

2. Полив снизил в 1934 г. процент сахара с 17,37 до 17%. В 1933 году полив снизил процент сахара с 16,38 до 15,01%.

Меньшее снижение сахаристости в 1934 г. объясняется более ранним окончанием поливов.

3. Орошение увеличивает выход сахара с га, однако, если принять во внимание среднюю ошибку, повышение это незначительное.

4. Созревание свеклы было хорошее на орошаемых и неорошаемых делянках.

5. Доброкачественность от полива не изменилась.

6. Повышенная электропроводность сока указывает на большую зольность свеклы при поливе.

7. Содержание общего азота в свекле при поливе понижается, что подтверждается многочисленными данными о том, что содержание общего азота в свекле во влажные годы меньше, чем в сухие.

Авторы приходят к выводу, что, несмотря на засуху, которая наблюдалась в июле и августе 1934 г., орошение не дало ожидаемого результата и необходимо еще продолжать опыт.

Золотарев

Содержание выпуска

Стр.

П. П. Мельничук
Структура почвы, ее прочность и методы определения 3

В. Пинчук
Изменение щелочной реакции среды (pH), как способ повышающий качество корней сахарной свеклы на солончаковых почвах 19

Б. А. Ушацкий
Быстрый метод определения поглощенных оснований в некарбонатных почвах . 23

В. М. Гвоздецкий
Доно-Воронежская низина и вопросы районирования почв зоны свеклосеяния . 26

Е. Н. Алексеева
Применение иодометрического микрометода к определению общего азота в свекле 32

Н. И. Орловский
Агротехника и селекция должны использовать биологические особенности индивидуального свекловичного растения для повышения урожайности свеклы . . . 36

И. И. Шапошников
Время уборки маточной свеклы в разных районах в связи с климатическими особенностями их 46

М. Сиротина
Сравнительно-кариологическое изучение рода Beta L. 56

В. П. Зосимович
Новые формы культурной свеклы Закавказья 79

З. П. Шульга
Сахарная промышленность в капиталистических странах за последние 15 лет . 82

С. Ф. Морочковский
Бурая гниль корней сахарной свеклы, вызываемая грибком Moniliopsis Aderholdi Ruhl. 93

Рефераты 102

Contents

Pp.

P. P. Melnitchook
Soil Structure, Its Resistancy and Determination Methods 3

V. Pintchook
Variation of Alkaline Reaction of the Medium (pH) as Means for Amelioration of Sugar Beet Roots on Salt-Marsh Soils 19

B. A. Ooshatsky
Rapid Determination Method of Absorbed Bases in some Soils 23

V. M. Gvozdetsky
The Dono-Voronezh Lowland and District Divisions of the Beet Sowing Zone . . 26

E. N. Alexeyeva
Use of the Iodometric Micromethod in Determining the Total Nitrogen of Beet . . 32

N. I. Orlovsky
Biological Particularities of Individual Beet Plants Used by Agrotechnics and Selection for Beet Crop Increase 36

I. I. Shaposhnikov
Harvest Time for Mother Beet in Different Regions in Connection with Their Climatic Particularities 46

M. Sirotina
Comparative Caryological Study of the Genus Beta L. 56

V. P. Zossimovich
New Forms of Transcaucasian Cultivated Beets 79

Z. P. Shoolga
The Sugar Industry of Capitalistic Countries for the Last 15 Years 82

S. F. Morotchkovsky
Broun Rot of Sugar Beet Roots Caused by the Fungi Moniliopsis Aderholdi Ruhl . . 93

News in Literature 102

Цена 4 руб.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ ЖУРНАЛА!

Принимается подписка на 1936 год на журнал

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Орган Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной промышленности (ВНИС)

XIII год издания

„Н. З." расчитаны на работников сахарных заводов, свеклосовхозов, Трестов и МТС (инженеров, техников, агрономов, экономистов и на высококвалифицированных рабочих), а также на научных работников Институтов и студентов Техникумов и ВУЗов, по сахарной промышленности.

6 книг в год по технологическому и агрономическому выпускам

В „Н. З." будут представлены главнейшие работы Института и его периферии как в области свекловичного хозяйства, так и по технике сахарной промышленности, помещаться статьи, в порядке обмена опытом, работников с производства, а также будет освещаться в форме рефератов и заграничный опыт.

Присланные в редакцию рукописи не возвращаются

„Н. З." будут выходить двумя отдельными выпусками—технологический и агрономический — размером около 80—85 стр. в каждом.

Чтобы обеспечить нормальное получение журнала, при ограниченности его тиража, необходимо своевременно оформить подписку.

Объявления в „Н. З." помещаются на условиях по соглашению

Подписку и деньги направлять:

гор. Киев, ул. Энгельса, 20—ВНИС или на текущий счет ВНИС'а в Киевском отделен. Госбанка № 155015, одновременно уведомивши письмом редакцию „Н. З." о переводе денег с указанием на какой выпуск и свой почтовый адрес.

Редакция предлагает „Н. З." в обмен на научные и технические журналы, издаваемые в СССР и заграницей

Подписная плата: а) для организаций—отдельная книжка любого выпуска 4 рубля или 24 руб. на год.

б) для индивидуальных подписчиков—отдельная книжка 2 рубля или 12 рублей на год.

Своевременно сданная подписка гарантирует аккуратную высылку журнала. Со склада изданий при редакции „Н. З." можно получить отдельные сохранившиеся книжки журнала или полные комплекты за предыдущие годы по указанной в проспекте цене.